Die Behandlung

der

Hornhaut-Trübungen

mit

besonderer Berücksichtigung

der

Einsetzung einer künstlichen Hornhaut

(Cornea artificalis.)

von

Dr. J. Nußbaum.

München.

Literarisch-artistische Anstalt
der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.
1856.

Bemerkung.

Viele Kritiken, welche mein vor drei Jahren erschienenes Schriftchen „Cornea artificialis“ erfuhr, und denen ich eine Antwort schuldig zu seyn glaube, so wie häufige Anfragen, die mir über diese Operation von verschiedenen Seiten fortwährend zukommen, endlich manche Erfahrungen, welche ich und andere seit dieser Zeit im Betreff dieses Gegenstandes gemacht haben, veranlaßten mich, denselben nochmals und ausführlicher zu bearbeiten, um so mehr, als sich mein Urtheil über einige hiebei sehr wichtige Punkte bedeutend veränderte.

Sorgfältig sammelte ich alle üblen Zufälle, war dießmal auch in Erzählung des Krankheitsverlaufes genauer, und führte die Beweise besser aus, theils weil ich nichts Wahres verschweigen wollte, theils weil viele an mich gerichtete Fragen mir dieß als ein Bedürfniß zeigten.

Ich fürchte zwar, deßwegen manchmal langweilig geworden zu seyn, allein für den, welcher sich thatsächlich dafür interessirt, wird es erwünscht seyn, und für diesen wollte ich es schreiben, und bitte deßhalb andere Leser um gütige Nachsicht.

München im August 1856.

Dr. Nußbaum.

Die Behandlung

der

Hornhaut-Trübungen.

Folgt man der von den meisten Autoren adoptirten Annahme: daß Hornhaut-Trübungen nur jene dauernden Gewebs-Veränderungen genannt werden, welche sich in ihrer äußeren Gestalt und Textur nicht mehr ändern, von ganz abgelaufenen Prozessen herrühren, und keiner oder nur sehr unwesentlicher Metamorphosen fähig sind, so muß man bei Besprechung dieses Gegenstandes jene Störungen der Durchsichtigkeit ausschließen, welche auf noch mehr oder weniger fortbestehenden entzündlichen Prozessen und ihren nächsten Folgen beruhen.

Diese Abgrenzung ist aber eine unendlich ungenaue, denn, vermag auch der geübte Mikroskopiker am Leichentische leichter, als der klinische Beobachter, frische Alterationen der Gewebstheile von regressiven Metamorphosen oder ständigen Alterationen deutlich zu trennen, so kann er dieß doch nimmer, wenn sich die vielen Uebergangsformen einander nahe kommen, was mir auch sehr natürlich scheint, denn wo es keine Grenze gibt, wird man ewig vergebens darnach suchen.

Diese Uebergangsformen sind es auch, welche zu bedeutenden therapeutischen Verwirrungen Anlaß gegeben haben. Während nämlich Störungen der Durchsichtigkeit, welche entzündlichen Prozessen an-

gehören, mit Heilung der letzteren verschwinden, während eine Reihe von Verdunklungen, die von acuten oder chronischen Ernährungsstörungen der Hornhaut zurückbleiben, spontan oder neben dem Gebrauche leichter Reizmittel allmählig unsichtbar werden, gibt es ständige Trübungen, die sich in ihrem Aeußeren oft unmöglich von den ebenerwähnten Zuständen unterscheiden lassen, aber keiner Gewalt, wenn nicht der mechanischen, weichen.

Die Ausdehnung der Trübung, ihr Sättigungsgrad, Farbe und Glanz geben selbst dem erfahrensten Beobachter oft nicht Anhalts-Punkte genug, um darauf einen bestimmten prognostischen Ausspruch zu begründen.

Ueberschreite ich die mir gesteckte Grenze nicht, so darf ich die Therapie der Ceratitis und ihrer nächsten Folgen nicht berühren, und kann eine Unzahl früher allgemein gegen Hornhaut-Trübungen anempfohlener Heilmittel flüchtig übergehen, über welche v. Walther treffend bemerkte: „Es gibt kaum irgend Etwas in der Welt, was „nicht den mit Hornhautflecken behafteten Kranken in die Augen wäre „eingegossen, eingeschmiert oder eingeblasen worden.“ Man hat erweichende Wasserdämpfe, ölige Mittel und Salben angewandt, um durch Erschlaffung des Gewebes eine üppigere Durchtränkung desselben zu erzielen, man suchte das Nämliche, und vielleicht mit etwas mehr Recht, auch durch Anwendung von Reizmitteln zu erreichen. Andere glaubten in vielen Fällen, der reizenden Behandlung die erweichende vorausschicken zu müssen. Als Reizmittel kamen Solutionen von Borax, Cadmium, Jod, Sublimat ꝛc. an die Reihe, und gegenwärtig erfreuen sich die Tinct. op. crocata und das Calomelpulver noch des größten Lobes. Beim Calomel erwartet man sich neben der mechanischen Wirkung auch noch eine chemische, da selbes noch nach 12 Stunden im Auge gefunden wird, und in dieser Zeit wohl

mit den Chloriden der Secrete Verbindungen (zu Sublimat ꝛc.) eingehen könnte. Unverkennbar bewirkt dasselbe, lang gebraucht, eine große Anämie der Conjunctiva.

Auch die Electricität und die Acupunctur wurden hiezu benützt. Crusell gebrauchte eine aus 4—6 vierzölligen Plattenpaaren bestehende Säule, brachte den Kupferpol in Form eines Knöpfchens auf die Hornhaut, den Zinkpol in die Mundhöhle, und unterhielt den Strom so lange, bis die Conjunctiva bulbi stark geröthet war. Scarpa machte seine Circumcisio, und durchschnitt so alle vom Sclerarande gegen die Cornea laufenden, oberflächlichen Gefäße.

Beer, später Holscher und Desmarres skarifizirten die Hornhautflecken selbst mit einer Staarnadel. Andere brachten in diese Wunden noch Reizmittel.

Richter machte eine kleine Grube in den Mittelpunkt der Trübung und legte in dieselbe etwas Argentum nitricum oder Butyrum antimonii.

Feine Seidenfäden benützte man als Setaceen und ließ selbe bis zum Eintritte einer heftigen Reaction liegen.

Blenorrhoeen impfte man ein, oder suchte sie durch Cataplasmen hervorzurufen u. s. f.

Zu diesem kommen noch viele Volksmittel, welche es meist auch auf einen heftigen Reiz abgesehen haben. Ich erwähne nur als Beispiel, daß man in Persien den mit Hornhautflecken behafteten Kindern lebende Läuse in die mit Gewalt offengehaltenen Augen bringt, selbe dort verbleiben läßt, bis die ganze Bindehaut stark geröthet ist, und sich hiervon gute Resultate erzählt.

Ich möchte keines aller dieser Mittel verdächtigen, ihnen aber auch keinen zu großen Werth beilegen, denn die Beobachtung zeigt alle Tage, daß die in Folge von Entzündungen entstandenen Trüb-

ungen ohne jede Kunsthilfe verschwinden können, obwohl es eine vorurtheilsfreie Erfahrung längst bestätigt hat, daß durch eine fleißige Anwendung von passenden Reizmitteln neben der Handhabung einer nützlichen Diätetik eine Beschleunigung der Aufhellung erreicht wird.

Doch das wie? ist noch unbekannt. Man behauptete, daß die Abstoßung der letzten Entzündungsreste schneller geschehe, welche Annahme man nur mehr in einer gewissen Auffassungsweise gelten lassen kann, da ein freies, selbstständiges, wahrnehmbares Exsudat bei Hornhautentzündungen entschieden verneint werden muß (Virchow). Sämmtliche Veränderungen, welche die Hornhaut erleidet, gehen an den präexistirenden Gewebeselementen vor sich, und zwar stammen alle entzündlichen Trübungen, Erweichungsmassen und fetzigen Losstoßungen, die man bisher für seröse und fibrinöse Exsudate gehalten hat, in gleicher Weise alle neugebildeten Gefäße, die Regenerations- und Narbenmassen unmittelbar von den veränderten Hornhautzellen und von deren Derivaten ab, und nur in secundärer Weise geht auch die präexistirende Intercellular-Substanz bestimmte Veränderungen ein, die ihr gewissermaßen durch die veränderte Thätigkeit der zelligen Elemente octroirt werden (His). Nützen Reizmittel, woran wohl kein Praktiker zweifelt, so müssen sie, vielleicht durch viele Zwischenglieder ihrer Wirkungen, die Volumensabnahme der abnorm ausgedehnten, die Schrumpfung der neugebildeten und den fettigen Zerfall der nicht entwicklungsfähigen Zellen bewerkstelligen. Der körnige Inhalt muß sich wieder an die Zellenmembran anschließen, deren alte Kerne sich aufblähen und die Kernkörperchen wieder sichtbar werden, wenn die normale Durchsichtigkeit wieder eintreten soll (His). Wird durch irgend ein mechanisch oder chemisch wirkendes Mittel die Abstoßung der getrübten Partie bewirkt, so steht Nichts im Wege, daß der Substanzverlust von durchsichtigem Hornhautgewebe ersetzt

wird, wie wir dieß oftmals bei der Regeneration von Geschwüren sehen können, wobei sich die Regel geltend macht, daß der Ersatz um so durchsichtiger wird, je langsamer die Zellenbildung von Statten geht, bei reichlicher Zellenbildung aber stets den Narbencharakter annimmt.

Unrichtige Diagnosen haben manchem der oben erwähnten Heilmittel auch in der Therapie der ständigen Trübungen eine Heilkraft zugeschrieben, die ihnen sicher nicht zukömmt.

Ganz besonders war es in der neuesten Zeit die Electricität, die auch auf diesem Felde ein Recht zu behaupten schien. Ruhige Beobachter sind aber darüber im Reinen, daß in allen jenen Fällen, in welchen hiedurch genützt wurde, keine stationären Trübungen, keine Narbenmassen vorhanden waren, sondern rückgängige Ernährungsstörungen, welchen Schluß auch von Gräfe nach den von ihm gemeinschaftlich mit Willebrand ausgeführten Experimenten aussprach, und so mit Arlt und Anderen vollkommen übereinstimmte. Bei zweifelhafter Diagnosis wird man immer ein oder das andere Reizmittel versuchsweise zur Anwendung bringen, bevor man zu größeren Eingriffen schreitet oder die Hände in den Schooß legt.

Bei stationären Trübungen, welche auf anomaler Epithelial-Bildung, faseriger Zerklüftung der Intercellularsubstanz, Schrumpfung und Verfilzung oder besser Sclerotisirung der Corneafasern, Pigmentablagerungen, Verkalkungen, Verknöcherungen, Metallinercnctationen, Stehenbleiben auf einer fötalen Entwicklungsstufe, oder auf Neuroparalysen u. a. beruhen, werden wir in allen oben erwähnten Mitteln kein Heil zu suchen haben.

Obwohl, wie wir bald sehen werden, die Art der Gewebsveränderung großen Einfluß auf die zu stellenden Indicationen hat, so muß doch bei deren Behandlung ganz besonders die Lage und Größe

der Trübungen in's Auge gefaßt werden; denn so gewissenlos es ist, Hornhaut-Trübungen, welche durch den Mangel an optischer Gleichartigkeit in ihrem Gefüge und die darin begründete Eigenschaft, auffallendes Licht unregelmäßig zu zerstreuen, in verschiedenen Graden Sehstörungen, ja Unbrauchbarkeit des Auges bedingen, unbehandelt zu lassen, ebenso unrecht wäre es, Patienten wegen kleiner, peripherisch gelegener Flecken, die das Sehvermögen wenig stören, zu plagen oder vielleicht in Gefahr zu bringen. Hiebei möchte ich aber bemerken, daß es zwar auch in jenen Fällen, wo das zweite Auge gesund ist, meist angezeigt seyn wird, auf dem kranken Auge, so viel als möglich zu gewinnen zu suchen. Die ungeheueren Vortheile, welche das, wenn auch sehr ungleiche Sehen mit beiden Augen auf die Größe des Gesichtsfeldes und auf die stereoskopische Anschauung ausübt, sind ja von tüchtigen Physiologen schon längst mit hinlänglichen Beweisen belegt worden.

Abgesehen von dem moralischen Einfluße, abgesehen von dem kosmetischen Zwecke, der bei den ständigen Trübungen selten erfüllt werden kann, nimmt der Sehact an Energie zu und vergrößert sich das Gesichtsfeld, woran sich eine symmetrische Kopfhaltung und ein freieres Orientirungsvermögen knüpft (v. Gräfe).

In jedem concreten Falle werden also die störenden Symptome und die mögliche Heilmethode wohl abzuschätzen seyn. Allgemeine Regeln lassen sich hier nicht aufstellen, da die Krankheitsverhältnisse des Patienten und seine soziale Stellung in jedem Falle wieder andere seyn können. Eine derartige Würdigung aller Verhältnisse ist jetzt um so mehr geboten, als wir in den von Donders wieder in's Leben gerufenen und von ihm zuerst wissenschaftlich erörterten **stenopäischen Brillen** ein Mittel besitzen, kleine helle oder sehr wenig getrübte Stellen der Cornea mit mehr Vortheil zum Sehen

zu benützen, als früher, indem wir die durch anliegende Trübungen diffundirenden Lichtstrahlen abhalten und so verhindern, daß scharfe Netzhautbilder durch Zerstreuungskreise verwischt werden. Auf die einfachste Weise kann man hierüber experimentiren, wenn man in ein Kartenblatt eine kleine Oeffnung macht, und selbe dem Auge solcher Kranken nahe bringt. Es ist dieß im wahren Sinne des Wortes eine stenopäische Brille, und durch diesen Versuch kann man sowohl finden, ob eine solche Brille dem Kranken etwas nützt, als auch wie groß im concreten Falle die Oeffnung seyn darf. Will man den passenden Platz der Oeffnung ausprobiren, so ist es nöthig, mehrere einander nahe Oeffnungen zu machen, und abwechselnd eine nach der andern zu öffnen und zu schließen. Man hat verschiedene Formen solcher Brillen construirt, deren Vortheile einander wenig nachstehen. Unter andern empfiehlt van Wijngaarden als besonders leicht und billig eine Brille von dünnem braunen Leder (Fig. I.), welche wie die Hälften einer Nußschale auf den Augen liegen, an ihrer vorderen Seite eine dünne Metallplatte A haben, welche mit einer kleinen Oeffnung c versehen ist. Auf der innern Seite sind sie geschwärzt, um keine Strahlen von dem reflectirten Hornhautbilde in die Augen eindringen zu lassen. Von der Oeffnung c (der Metallplatte A) aus geht ein kegelförmiger Kanal k mit seiner Spitze s gegen den durchsichtigen Corneatheil gerichtet, möglichst nahe bis zur Hornhaut hin. Die Kegelform des Kanales muß verhüten, daß schief einfallende Lichtstrahlen auf anliegende diffuse Trübungen kommen können. Die Form der Befestigung ist eine sehr verschiedene. Man gebrauchte sie schon als Lorgnette, gewöhnlich aber werden sie mit einem elastischen Bande BB um den Kopf befestiget; an den beiden inneren Seiten aber sind sie mittelst eines nicht elastischen Bändchens bb miteinander verbunden. Der Gebrauch von Mydriaticis hat sich hiebei in vielen

Fällen eher nachtheilig als nützlich bewiesen. Ein geringer Grad von Pupillenerweiterung tritt schon durch das Tragen der Brille selbst ein, weil die Lichtquantität hiedurch bedeutend verringert wird. Es steht auch nichts im Wege, mit diesen Brillen die Anwendung von Convexgläsern zu verbinden, wenn es sich im concreten Falle als vortheilhaft beweisen sollte. Der Gebrauch von Convexgläsern gehört, nebenbei gesagt, bei leichten Hornhaut-Trübungen überhaupt zu jenen Mitteln, die dem Patienten während seiner Arbeit sehr nützlich seyn können, da sie es ermöglichen, die Objecte dem Auge zu nähern und der Netzhautwinkel sonach ein größerer wird.

Ist das Eine Auge vollkommen gesund, so bedarf man nie für das zweite eine stenopäische Brille. Ist ein Auge ganz verloren, so werden wir das andere damit bewaffnen; es gibt jedoch viele Fälle, in welchen beide Augen auf gleiche Weise erkrankt sind und mit Vortheil eine doppelte Brille benützt wird.

Es ist hier nicht der Platz, ausführlich zu erzählen in wie vielen Fällen durch Donders Brillen eine derartige Hilfe geleistet wurde, daß Leute, welche vorher kaum große Titelbuchstaben zu erkennen im Stande waren, mit diesen Brillen, welche auch bei Mydriasis, Iridoremia ꝛc. mit Erfolg in Anwendung kommen, lesen konnten. Ich glaube jedoch, daß van Wijngaarden in seinem Lobe hierüber zu weit gegangen ist, indem er durch die stenopäische Brille die Koremorphose in vielen Fällen entbehrlich gemacht sehen will. Man wird nicht oft künstliche Pupillen bilden, wo es in centralen Hornhautpartien helle Stellen gibt, da hiebei, namentlich wenn die Trübungen opak und umschrieben sind, eben so gut scharfe Netzhautbilder zu Stande kommen können, wie bei dem bekannten Experimente, wo man Convexlinsen mit undurchsichtigen Flecken beklebt, noch ganz gute Bilder entstehen. Der ganze Schaden, den solche Trübungen

machen, beruht nur auf einer Verringerung der Lichtquantität. Schon Dechales (1690) spricht hierüber eine richtige Meinung aus. Ferners ist es namentlich in desperaten Fällen von weit größerem Nutzen, sich selbst führen, als lesen zu können. Ein Umstand, der auf alle Formen stenopäischer Brillen üblen Einfluß ausübt, ist der, daß die Bewegungen der Brillenöffnungen den Bewegungen des Bulbus nie congruent gemacht werden können, selbst wenn die Brille mit der Hand gehalten wird, was doch sehr ermüdend ist. Ich läugne nicht, daß man sich mit einer stenopäischen Brille im Nothfalle auch führen könne, allein gewiß wird dieß durch eine künstliche Pupillenbildung meist weit besser erreicht, da das Gesichtsfeld ein größeres wird. Bei Trübungen, welche die nicht sehr verengte Pupille vollkommen decken, kann an und für sich keine Wahl mehr bleiben; da wir in der **Koremorphose***) das trefflichste Rettungsmittel finden, wenn noch klare peripherische Hornhaut-Theile existiren; indem man sicher überzeugt seyn darf, daß man durch eine excentrische Pupille und klare Hornhaut besser sieht, als durch eine centrale Pupille und leicht getrübte Cornea, wenn man letzteren Zustand auch durch eine Abrasio ꝛc. erreichen könnte; denn die durch eine diffuse Trübung erzeugten Zerstreuungskreise lassen, wie schon weiter oben bemerkt wurde, nie ein deutliches Netzhautbild zu Stande kommen. Eine immerwährende Anwendung von Mydriaticis (Atropinsolution ꝛc.), wodurch eine Pupillenbildung öfters unnöthig gemacht werden könnte, ist eine lebenslängliche Plage, die durch eine ungefährliche Operation vermieden werden kann, und nach langer Anwendung von Atropin ꝛc. tritt ein gewisser Sättigungszustand, Conjunctivitis u. A. m. ein, und macht den Kranken vielerlei Beschwerden.

---

*) Thomas Woolhouse gab die erste Idee dazu.

Was die Exentricität der Pupille nach der Koremorphose betrifft, so hat selbe überhaupt nicht den großen Einfluß, welchen man ihr manchesmal beilegt. Ich sah z. B. bei von Gräfe einen jungen Mann, welcher auf beiden Augen einen Schichtenstaar hatte, auf dem einen durch eine Discisio cataractae, auf dem zweiten durch eine Koremorphose behandelt werden. Der Operirte sah mit der excentrischen Pupille und dem noch klaren Linsentheile weit besser, als durch die centrale Pupille ohne Linse. Solche Facta räumen der Pupillenbildung einen höhern Platz ein, als man ihr in früherer Zeit anwies.

Die neuesten Erfahrungen stellen die Iridectomie*) allen übrigen Methoden der Pupillenbildung voran, sowohl im Betreff der Ungefährlichkeit, als auch der Zweckmäßigkeit. Ich sah selbe oft ohne jede Spur von Reaction mit dem besten Erfolge begleitet. Der Ort der Wahl ist das untere, innere Viertheil (Fig. II) a; dann käme das untere, äußere b; nach diesem das obere, innere c. Bei weitem am ungünstigsten sind aber die Resultate bei Pupillenbildungen, die am oberen, äußeren Viertheile d gemacht werden mußten, wobei wohl manchmal durch die Tenotomie des Musculus rectus superior etwas zu verbessern ist. Ein weiterer Erfahrungssatz ist es, daß schmale Pupillen mehr nützen als breite, indem letztere gerne Zerstreuungskreise veranlassen; nur bei einer Complication mit verringerter Empfindlichkeit der Netzhaut (Amblyopia) soll man sie breit machen, um möglichst viel Licht zu erzielen.

Zur Iridectomie benützt man jetzt allgemein gerade oder gekrümmte Lanzenmesser. Letztere sind besonders nöthig bei Pupillen-Bildungen an der innern Seite, weil der Nasenrücken die Hand-

*) Von Wenzel s. zuerst ausgeführt.

habung gerader Lanzen verhindert. Man bedarf oft einer Krümmung von 50°. Als Hauptsatz bei Ausführung dieser Operation muß gelten, alle Instrumente ganz radial, und wenn möglich, immer mehr gegen sich her als von sich weg zu führen.

Ist das Auge mäßig offen gehalten, sei es mit den Fingern eines geschickten Assistenten oder mit Lidhaltern, so fixirt man es mit einem Ophthalmostaten und sticht circa 2 mmtr. vom Hornhautrande entfernt das passende Lanzenmesser schief durch die Sclera ein, geht der Iris parallel so in die vordere Augenkammer, als wollte man das Centrum der Cornea durchstechen; ebenso radial wird das Messer langsam ausgezogen, bei welchem Acte man die Wunde nach Umständen auf- oder abwärts erweitern kann. Fällt die Wunde dennoch zu klein aus, so kann man selbe mit einem Couteau mousse vergrößern. Die Breite der Pupille wird der Größe der inneren Wunde adäquat. Nun wird die Pinzette radial eingeführt, welche immer die Krümmung der angewandten Lanze haben soll. Ist selbe bis gegen die Mitte der Cornea vorgedrungen, so öffnet man sie, worauf sich der unter ihr liegende Iris-Theil zwischen ihre Branchen hineinspült. Man schließt die Pinzette leicht, zieht sie radial langsam heraus, und läßt die gefaßte Partie mit einem leichtgebogenem Scheerchen abschneiden. Sodann verschließt man das Auge mit englischem Pflaster und bringt den Kranken zu Bette, wenn man es nicht vorgezogen hat, ihn schon gleich in demselben zu operiren; obschon ich glaube, daß es hiebei, wie bei den meisten Operationen, auf die Gewohnheit des Operateurs ankömmt, ob die sitzende oder liegende Stellung vorzuziehen ist.

Außer kleinen Blutungen, die größtentheils nur von Aussen in die vordere Augenkammer kommen, tritt selten ein übler Zufall auf, wenn die Operation mit Vorsicht gemacht wurde. Durch das

öftere Einführen einer Anel'schen Sonde können solche hämorrhagische Ergüsse größtentheils wieder entleert, und so einer langweiligen Resorption ein großer Vorschub geleistet werden. Bei bedeutenden Synechien wird die Operation dadurch erschwert, daß man die Iris aufzufassen gezwungen ist, und viel eher die Linsenkapsel verletzt. In vielen Fällen ist zwar keine Linse mehr vorhanden, und diese Gefahr also beseitigt. Dieß ist z. B. meist an jenen Augen der Fall, an welchen früher Staphylome resecirt worden waren. Die Staphylome, welche jetzt zwar immer seltener werden, da sie durch eine energische Behandlung der Entzündungen meist vermieden werden, stehen in ihren Symptomen den Hornhaut-Trübungen oft so nahe, daß sie hier eine besondere Erwähnung verdienen. Es wird in den einen Fällen ohne, in den andern nach Resection des Staphyloms, wobei man nun auch immer die Linse entfernt, durch eine Koremorphose oder eine andere Operation etwas zum Besten des Kranken geschehen können, wenn anders die Reizempfänglichkeit der Retina nicht gänzlich aufgehoben ist, an welche Bedingung ja jede Behandlung von Hornhaut-Trübungen geknüpft werden muß.

Außer Ruhe ist nach der Pupillenbildung fast nie eine Behandlung nöthig. Ja man kann sogar nach 6—8 Tagen schon wieder neben der ebengemachten Pupille ohne Scheu eine neue anlegen, wenn die erhaltene Größe dem Heilzwecke nicht genügte.

Die Resultate sind natürlich so verschieden als die Beschaffenheit der betreffenden Augen. Bei traurigen Complicationen wird oft kaum so viel erreicht, daß der Kranke ohne Führer gehen kann, während es Fälle gibt, die den feinsten Druck zu lesen erlauben.

Ein sehr wichtiges prognostisches Merkmal dürfte der Krümmungsradius der Hornhaut geben, denn bedeutende pathologische Ab-

weichungen desselben verschmälern die Resultate der Pupillenbildung in hohem Grade (Stellwag).

Die Absicht bei centralen Hornhaut-Trübungen die klaren peripherischen Hornhauttheile zum Wohle des Kranken auszubeuten, hatte auch Dieffenbach bei seiner **Ceratectomie** vor Augen gehabt, welche man aber gewiß der Koremorphose weit nachsetzen muß, da sie ein Wagstück ist, welches nie viele Nachahmer finden dürfte, obwohl sie von Dieffenbach selbst bei einem zweijährigen Kinde mit bestem Erfolge ausgeführt worden seyn soll.

Man fixirt das offengehaltene Auge mit einem Häckchen und schneidet mittelst Staarmesser und Scheerchen ein myrthenblattförmiges Stück der Cornea aus, nachdem man vorher mit einer feinen Sticknadel haarfeine Fäden in die beabsichtigten Wundränder eingezogen hat, und knüpft selbe dann unmittelbar nach der Excision zur Wundvereinigung fest. Ich denke, daß diese Operations-Methode ebensowenig mehr in Ausführung kömmt, wie Darwins Trepanation des getrübten Mittelstückes, die der Ceratectomie in Allem sehr nahe steht.

Haben Hornhaut-Trübungen eine so bedeutende Ausdehnung, daß wenige oder nur sehr ungünstige klare Stellen für die Pupillen-Bildung vorhanden sind, oder hat man die äußerste Peripherie der Cornea bereits ohne Erfolg zur Pupillenbildung benützt, oder ist schon von vorneherein die ganze Cornea undurchsichtig, so müssen wir nach weiteren Mitteln suchen.*)

---

*) Bei Verdunklungen einer halben Seite der Hornhaut schlugen Wolf und Cunier vor, den der hellen Stelle nahe liegenden rechten Augenmuskel zu durchschneiden, was meines Wissens nie ausgeführt wurde. Nützt Strabismus bei Trübungen, so stellt er sich meist ohne Kunsthilfe ein.

Die **Abrasio** der Hornhaut wurde schon von Galen vorgeschlagen und gelobt; Larrey, Wardrop, Malgaigne, Ruete, Jäger, Gulz, Szokalski u. a. übten sie in neuerer Zeit; und so kurz auch Arlt diese Methode zurückweist, so möchte es doch Fälle geben, wobei ihre Unterlassung fehlerhaft wäre. Richtig ist, daß man selbe zu oft angewandt hat; so scheint auch Szokalski diese Operation in Fällen benützt zu haben, wobei sie keine andere Wirkung hatte, als eine örtlich reizende medicamentöse Behandlung, deren Ungefährlichkeit sie sich aber nicht erfreut.

Die eine Art der Abrasio d. i. das Abschaben der Trübungen ist für jene Fälle passend, welche auf Epithelialanhäufungen, oder auf sogenannten Incrustationen ꝛc. beruhen. Der von Bawman beschriebene Fall, in welchem zwischen der Epitellage und dem klaren eigentlichen Corneagewebe eine sehr dichte Kalkschichte lag, beweist, daß Trübungen vorkommen, die durch eine gut ausgeführte Abrasio mit Erfolg behandelt werden können.

Bei Ausführung der Operation wird das offengehaltene Auge mit einem Ophthalmostaten fixirt. Man schabt alsdann mit dem Rande einer Staarnadel, oder der Spitze eines Keratoms das abnorm angehäufte Epithel weg, und entfernt mit eben demselben Instrumente die etwa vorhandenen Kalkmassen ꝛc. Wegen des heftigen Reizes kann diese Manipulation nicht lange fortgesetzt werden; sondern sie muß mit mehrwöchentlichen Zwischenräumen öfters wiederholt werden. Ruhe und einige Antiphlogose sind oft unentbehrlich.

Es bleibt auf der Cornea ein muldenförmiger Substanzverlust zurück, der mehr oder weniger vollständig regenerirt wird, und bei nicht zu reichlicher Zellenbildung durchsichtig oder weniger getrübt wird als vorher. Auf Cuvier's Klinik sollen von 20 Fällen 16 vollkommen geheilt worden seyn.

Szokalski führt unter 32 Fällen 15 vollständige, 8 unvollständige Erfolge auf. In 5 Fällen hatte er keinen Erfolg, bei 4 Individuen verbot die heftige Reaction die vollständige Ausführung. Die zweite Art der Abrasio ist: die Abtragung von oberflächlichen Hornhautblättern in zusammenhängenden Stücken, welche Methode immer ein Versuch bleibt, der in desperaten Fällen gemacht werden soll. Bei Kalkverbrennungen soll sie mehrmals, unter andern auch von E. Jäger, mit Erfolg ausgeführt worden sein. Auch bei Epithelialwucherungen in Folge von Trachom hat diese Operation schon entschieden genützt. Gulz, Malgaigne und Hasner nahmen diese Methode sehr in Schutz. Malgaigne will einmal eine vollständige Herstellung des Sehvermögens erlangt haben, auch behauptet derselbe, daß der Zustand der operirten Augen nie ein schlechterer geworden sei. Bei bedeutend erhabenen Leucomen, welche durch ihre Form das Auge reizen, ist eine derartige Abtragung angezeigt, wenn sich auch für das Sehvermögen Nichts erwarten läßt. Die Cornea kann bis zur Hälfte ihrer Dicke abgetragen werden. Man fixirt hiebei das Auge, welches von einem Assistenten offengehalten wird, und macht mit einem Keratome einen Hornhautschnitt, ganz ähnlich dem bei einer Extraction, durchsticht aber nicht die ganze Dicke der Cornea. Man erhält so einen halbmondförmigen Lappen, der $^1/_3$ nach Umständen auch die Hälfte der Cornea-Dicke hat. Diesen Lappen faßt man mit einer Pinzette, und schneidet ihn mit dem Staarmesser, dessen schneidende Seite jetzt in entgegengesetzter Richtung successive nach Außen geführt wird, ganz los. Selten ist die Anwendung einer energischen Antiphlogose nöthig; jedoch bedarf der Kranke einige Tage Ruhe, und den Verschluß des Auges, bis sich wieder Epithel gebildet hat. Auch diese Operation wurde in einzelnen Fällen nach längeren Pausen wiederholt.

Eine Reihe von Trübungen gibt es nun, in denen das sichere Unterscheiden von Tag und Nacht noch Reizempfänglichkeit der Retina beweist, aber keines der bisher angeführten Mittel ausreicht, etwas mehr Licht in das Auge zu bringen. Auch hier helfen zu können, war der höchste Wunsch vieler Aerzte. Manche haben zwar die Ansicht ausgesprochen, daß nach Augenleiden, bei welchen die Cornea ihre Durchsichtigkeit gänzlich eingebüßt hat, auch die Netzhaut nicht mehr funktionsfähig sei; allein Männer mit großer Erfahrung, von Walther, Beer, Blasius, Himly, Dieffenbach ꝛc., würden sich nicht abgemüht haben, für solche Augen etwas zu thun, wenn sie nicht vom Gegentheile überzeugt gewesen wären. Nach der Operation des Staphyloms kommt es ja nicht selten vor, daß die Operirten ganz entschiedenes Sehvermögen zeigen, sich darüber freuen und Hoffnungen nähren, welche durch die Vernarbung der Hornhautwunde von Tag zu Tag wieder mehr verloren gehen. Autenrieth suchte in der **Pupillen-Bildung in der Sklerotika** ein Mittel, um in das an der vorderen Fläche mit undurchsichtigen Narben bedeckte Auge wieder Lichtstrahlen zu bringen. Beer, Himly, Blasius, Guthrie, Ullmann, Stilling, von Ammon u. A. folgten diesem Vorschlage, modifizirten ihn verschiedenartig, indem sie bald runde, bald eckige Pupillen machten. Dieffenbach gab unter allen Varietäten folgender Ausführung den Vorzug.

Man läßt das Auge offen erhalten, setzt ein scharfes Häckchen in die Cornea ein, und läßt hiemit das Auge nach Außen ziehen, wenn man die Pupille am inneren Winkel, und nach Innen, wenn man selbe am äußeren Winkel anlegen will. Der Operateur löst sodann mit einem Häckchen und feinem Skalpelle einen halbrunden circa 3 □‴ großen Lappen der Conjunctiva von der Stelle ab,

wo er die Pupille bilden will, und faßt mit dem scharfen Häckchen die bloßgelegte Sclera auf, zieht sie stark gegen sich her, um selbe prominent zu machen, und mit Scalpell oder Scheerchen im Kreise herum durchschneiden zu können. Hat das Häckchen auch Chorioidea und Retina mitgefaßt gehabt, so ist die Pupille gebildet; war dieß nicht der Fall, so muß aus den 2 letztgenannten Membranen nachträglich eine der Sclerawunde in Allem entsprechende Oeffnung ausgeschnitten werden. Schlüßlich wird der Conjunctivallappen wieder an seinen Platz zurückgelegt, und mit Nähten angeheftet, das Auge gereinigt, und mit Pflasterstreifen verklebt. Die Freude plötzlicher Lichtempfindung und das Erkennen großer Gegenstände dauerte nach dieser Operation niemals lange, denn bald zog sich die gemachte Sclera-Wunde zusammen, und die Narbe wurde meist dicker und undurchsichtiger, als die normale Sclera. Diese Resultate und die Größe des Eingriffes haben die Pupillenbildung in der Sclera gänzlich obsolet gemacht.

Im Jahre 1818 hatte Reisinger den schönen Gedanken gefaßt, an die Stelle der verdunkelten Hornhaut die durchsichtige eines Thieres zu setzen. Man begrüßte diese Idee mit Enthusiasmus und tüchtige Leute legten Hand ans Werk. Die **Transplantation der Hornhaut** wäre in allen den Fällen angezeigt, wo bei Trübungen in ihrer ganzen Dicke und Ausdehnung noch Reizempfänglichkeit der Netzhaut nachgewiesen werden kann, wenn die Resultate dieser Operation nur einige Hoffnung auf eine Verbesserung erlauben würden. Solche Fälle sind nicht selten, wie die Literatur dieses Gegenstandes lehrt; und an Orten, wo blennorrhoische Entzündungen häufiger sind, und die Heilkunde noch tiefer steht, gibt es deren wahrscheinlich noch mehr; ich erinnere mich z. B. daß Delcan von Afrika berichtet, daß die Zahl solcher Blinden dort auffallend

groß sei. Ist es an und für sich schon immer eine Seltenheit, daß gänzlich getrennte Körpertheile wieder anheilen, wenn sie auch ganz kurze Zeit nach ihrer Trennung mit frischen Wundrändern wieder vereinigt werden, so treten der Transplantation der Hornhaut noch eine Unzahl weiterer Schwierigkeiten in den Weg; wozu vorzüglich das Ausfließen des Humor aqueus, der Vorfall der Linse und des Glaskörpers, die Mühsamkeit, Suturen anzulegen, zuletzt noch das beinahe sichere Schrumpfen und Trübewerden der relativ glücklich angeheilten Cornea zu rechnen sind. Man muß den Ehrgeiz, ich möchte lieber sagen, die Menschenliebe bewundern, welche zu diesen Unternehmungen Fleiß genug gab.

Außer Wutzer, Stilling, Plouvier und Kissam führte meines Wissens Niemand die Operation am lebenden Menschen aus; sondern Kaninchen, Hunde, Katzen und Schweine wurden dazu benützt.

Man wandte die verschiedensten Methoden an. Die zweckmäßigste und einfachste dürfte vielleicht folgende sein:

Man nimmt die Hornhaut eines gesunden Thierauges, schneidet selbe regelmäßig rund zu, läßt sodann das zu operirende, offengehaltene Auge von einem Assistenten fixiren, fährt mit einem scharfen Häckchen durch das Centrum der verdunkelten Hornhaut, macht mit einem schmalen Messerchen eine Punction, durch welche Oeffnung man mit einem gebogenen Scheerchen eingeht, und ein rundes Stück der gefaßten Cornea ausschneidet, welches der Größe der zur Transplantation bereitliegenden Thier-Hornhaut ungefähr entspricht, eher etwas kleiner sein darf. Sodann legt man zur Anheftung der durchsichtigen Hornhaut 2—4 Suturen an, welche aus feinen, wohlgewichsten Seidenfäden oder Haaren bestehen, und schließt das Auge mit Pflasterstreifen. Man öffnet dasselbe auch mehrere Tage lang nicht, wenn es nicht heftige Zufälle anders gebieten. Die Suturen

werden erst entfernt, wenn der Lappen angewachsen oder jede Hoffnung dazu geschwunden ist.

Die Resultate sind hiebei, sowie bei allen anderen Methoden sämmtlich ungenügend, ja meist unglücklich. Die der Literatur entnommene Verschiedenheit der Erfolge scheint rein auf der verschieden großen Wahrheitsliebe und ausdauernden Beobachtung der Operateure und Erzähler zu beruhen. So z. B. erzählt Hauenstein, dem von 13 Fällen 6 gelungen sein sollen, daß Königshöfer noch glücklicher gewesen sei, während doch Königshöfer selbst die traurige Wahrheit gesteht, nie eine durchsichtige Cornea erreicht zu haben. Eine Einheilung ist ihm manchmal gelungen, selbst als er die Hornhaut einer Leiche nahm. Auch Plouvier machte mit Leichen-Hornhäuten Experimente, und soll in Einem Falle sogar eine prima reunio erhalten haben. Thome, der die Cornea durch einen Schnitt (wie bei der Cataractextraction) entfernte, erzählte auch zu gute Resultate, ebenso Biggers, der seinem Beispiele in Allem folgte, aber noch einen besonderen Werth auf eine Nachbehandlung mit einer Sublimat-Solution legte. Munk gab an: nachdem er sich sehr kleiner Instrumente bedient hätte, sei er glücklich gewesen, welches Lob Andere den nämlichen Instrumenten nicht geben wollten. Auch Mühlbauer, der die von Ph. von Walther vorgeschlagenen dreieckigen Lappen benützte, erzählte einiges Unglaubliche, denn man kann sich nicht gut denken, daß Lappen mit Einer oder sogar ohne Sutur anheilen konnten. Es wäre gewiß ermüdend, die von verschiedenen Operateuren gemachten Veränderungen und erhaltenen Resultate alle einzeln auszuführen, ich will nur noch an ein Paar bedeutendere Modifikationen erinnern. Dieffenbach heilte eine klare Hornhaut auf die verdunkelte auf, und schnitt letztere später subcutan aus. Himly, welcher diesem Gegenstande besonderen

Eifer schenkte, baute auf diese Methode große Hoffnungen, und meinte, man heile die helle Cornea vielleicht noch besser auf die Conjunctiva scleroticae auf, da die Anheilung in mehreren Fällen durch die Conjunctiva vermittelt worden zu sein schien. Strauch machte die erleichternde Veränderung, daß er die Fäden schon vor der Excision des trüben Hornhautstückes in die beabsichtigten Wundränder legte. Autenrieth, Gärtner, Rieck, J. Müller, v. Amon, Ullman, Hüter, Mößner, Drolshagen, Pauli, Heusinger, Davis, Steinberg, von Schallern u. A. befaßten sich noch mit dieser Operation. Feldmann, der darauf ganz besonderen Fleiß verwandte, und wie Dieffenbach, Himly, Pauli und einige andere ehrliche Beobachter in der Erzählung seiner Resultate nicht von der Wahrheit abging, gab in seinem Schriftchen das hoffnungslose Resumé: daß noch nie eine Transplantation der Hornhaut in der Art gelungen sei, daß die eingeheilte Cornea hell blieb. Es zeige sich zwar öfters nach einigen Wochen die von Vielen hervorgehobene Aufhellung, immer aber schwinde sie wieder. Das gewöhnlichste Resultat dieser Operation sei ein absolutes Nichtanheilen; das häufigste Ende der angeheilten Hornhäute aber eine Verschrumpfung und Verkleinerung derselben gewesen, und zwar bis zu dem Grade, daß derjenige, welcher es nicht gewiß wüßte, daß hier ein Hornhautstück eingeheilt worden war, nach einigen Monaten nur mehr eine häßliche Hornhautnarbe diagnosticiren würde.

Die am menschlichen Auge bisher ausgeführten Transplantationen der Hornhaut sind jedoch nur so wenige, daß es nicht möglich ist, den Stab darüber gänzlich zu brechen, denn jedenfalls sind die Verhältnisse beim Menschen viel günstigere, als bei unvernünftigen Thieren.

Diese Art der Hornhauttrübungen ist sonach immer noch verwaist.

Im Juli 1853 habe ich ein kleines Schriftchen „**Cornea artificialis**“ veröffentlicht, welches die ersten Resultate meiner Versuche enthielt, den Lichtstrahlen durch Einsetzung eines Gläschens in die Cornea einen Weg durch diese unbesiegbaren Trübungen zu bahnen.*)

*) Ich hatte nämlich ein Jahr vorher versucht, einige Transplantationen zu machen, die mich aber sehr unbefriedigt ließen. Zur nämlichen Zeit hatte ich auch Experimente über das Verhalten fremder Körper in der Art angestellt, daß ich in eine und dieselbe Region meines Körpers mehrere gleich große Schnittwunden machte, in deren Grund möglichst gleich große und gleich fein gearbeitete Kügelchen legte, die ich aus verschiedenem Materiale: Holz, Glas, Eisen, Kupfer ꝛc. verfertigt hatte. Ich legte darüber Suturen an, und überließ diese Wunden sich selbst. Die darauf folgenden Erscheinungen waren sehr verschiedene. Während z. B. die Wunde, in welcher das Gläschen lag, der Heilung schon nahe war, eiterte jene, worin das Kupferkügelchen lag, bedeutend. Ich glaubte daraus den Schluß machen zu dürfen, daß ein fein polirtes Glasstückchen weniger Reaction hervorrufen würde, als andere Materiale, u. s. w. Es ist möglich, daß ich Unrecht hatte, so zu rechnen, denn alle solche Experimente sind, nur Einmal ausgeführt, unsicher, da stets eine Masse Nebenbedingungen auf die Resultate Einfluß haben können. Man machte mir später die Entgegnung: gleichgestaltete Körper des verschiedensten Materiales verhielten sich bei abgehaltenem Luftzutritte ganz gleich; was aber entschieden unrichtig ist, denn es wird von keinem, der sich in der pathologischen Chemie etwas umsah, geleugnet werden, daß auch hier eine Oxydation möglich ist, wenn selbe auch nicht so arg wird, daß sie ein Laie mit dem ersten Blicke erkennt. Da ich auf diesen Schluß einen zweiten baute, d. i. daß sich vielleicht auch mit der Hornhaut ein Gläschen gut vertragen würde, so interessirten mich die übrigen Materiale für den Moment wenig mehr, denn zu diesem Zwecke hätte ich ja kein passenderes finden können. Ich hatte mich schon über 2 Jahre mit meiner Cornea artificialis beschäftigt, als ich zufällig las, daß schon Pellier den Vorschlag, wenn auch nicht den Versuch machte, an die Stelle von verdunkelten Hornhäuten Krystallblättchen einzusetzen.

Weil eine innige Verbindung des Hornhautgewebes mit einem Gläschen nicht möglich ist, so mußte ich demselben eine Form geben, durch welche sich dasselbe selbst halten konnte. Ich machte mir ein Modell (Fig. III) a b c d. Der Durchmesser der beiden einander parallelen Platten a b und c d betrug = 3‴, die Höhe des Gläschens b d = 1‴, der ringsherum eingeschnittene Falz e g, in welchen die Cornea eingreifen sollte, war ½‴ breit und ½‴ tief. Hiemit operirte ich an todten Augen. Das Hornhautstück, welches ich mit Hilfe einer kleinen schneidenden Trephine herausnahm, mußte accurat dem Körper des Gläschens e f entsprechen. Um aber eine der beiden Platten a b oder c d in die vordere Augenkammer zu bringen, war eine größere Oeffnung nöthig; ich machte daher an der Peripherie der 2‴ im Durchmesser haltenden Kreisöffnung (Fig. IV) a b c noch eine circa 1½‴ lange Seitenincision b d, welche ich nach Einlegung des Gläschens mit Einer Sutur vereinigte. Das nun von allen Seiten umfaßte Gläschen (Fig. V und VI) konnte nun weder hinein- noch herausfallen. Sobald ich einige Fertigkeit gewonnen hatte, machte ich diese Operation unter Aethernarcose auch mehrmals an lebenden Kaninchen. Es ist nicht von Interesse zu erzählen, wie schwer dieß auszuführen war, daß oft Linse und Glaskörper hervorstürzten; das Gläschen zwar öfters mehrere Wochen fest saß, zuletzt aber doch immer herausfiel, und die Augen atrophirten. Mit Einem Worte: ich mußte von diesen Versuchen abstehen.

Hätten dortmals schon Donders stenopäische Brillen existirt so wäre ich vielleicht rascher auf meine weiteren Versuche geführt worden: die physicalische Wahrheit therapeutisch zu verwerthen, daß man auch durch eine sehr kleine Oeffnung noch deutlich sehen kann, wenn sie dem Auge nahe genug gebracht wird. Ich machte meine

Gläschen also immer kleiner, bis ich zur folgenden Form kam, deren ich mich auch jetzt noch bediene.

Das Gläschen (Fig. VII.) a b c d ist oval; die einander parallelen Platten a b und c d sind 2‴ lang und 1‴ breit; die Höhe des ganzen Gläschens b d ist $^7/_8$‴, der ringsherum eingeschnittene Falz e g ist $^1/_2$‴ breit und $^1/_3$‴ tief; wenn nicht im concreten Falle absolut eine andere Breite erfordert wird. Ist die Hornhaut bedeutend verdickt, so würde ich selbe stets lieber einige Wochen vorher mit einem Staarmesser dünner schneiden, als den Gläschenfalz breiter machen. Eine absolute Gleichheit der Hornhautdicke und des Gläschenfalzes ist wohl so unmöglich als auch unnöthig; der narbige Hornhautring füllt stets den ihm gegebenen Platz aus, nur wenn die Cornea verhältnißmäßig zu dick wäre, würde die Einsetzung des Gläschens gar nicht zu Stande kommen können.

Es bedarf wohl keiner Erwähnung, daß alle Kanten des Gläschens fein abgeschliffen seyn müssen, um den örtlichen Reiz möglichst zu vermindern; ebenso daß die Oberflächen der beiden Platten a b und c d fein polirt seyn müssen, da sie ja zum Durchgange der Lichtstrahlen bestimmt sind, und diffuses Licht sehr wenig Nutzen brächte.

Warum ich die Gläschen nicht convexconcav machte, wie Einige vorschlugen, werde ich noch später besprechen. Um denselben mehr Festigkeit zu geben und sie gegen etwaige chemische Angriffe zu schützen, lasse ich selbe nun nur mehr aus Bergkrystall arbeiten, wobei man jedoch auf die Achsenverhältnisse wohl Rücksicht zu nehmen hat.*)

---

*) Gegenwärtig verfertigt sie: Optiker Meißner in Berlin, große Friedrichsstraße Nr. 71.

Durch diese kleine Form der Gläschen wurde nun meine Operation bedeutend vereinfacht und deren Resultate glücklich verändert. Um einen Körper von $^1/_3$‴ Dicke in die Cornea einzuklemmen, hatte ich nicht mehr nöthig, Hornhautsubstanz auszuschneiden, was bei meinen früheren Experimenten zu den schwierigsten und gefährlichsten Umständen gezählt werden mußte. Der Kürze halber werde ich die Ausführung der Operation nun gleich so beschreiben, wie ich sie jetzt für gut halte, nachdem ich mich in einer Zeit von beinahe 4 Jahren sehr viel damit beschäftigt habe; auch werde ich alle üblen Zufälle zusammenfassen, die mir bis zur Stunde dabei begegneten.

Einige Stunden vor der Operation erweitere ich die Pupille durch Einträufelung einer Atropinsolution. Ist das Kaninchen durch Aether in das Stadium der Toleranz gebracht worden, so erhalte ich durch Einlegung des Kelley Snowden'schen Lidhalters die Lider offen, fixire den Bulbus mittelst einer Hakenpinzette, und setze sodann ein Staarmesser, welches ich wie eine Schreibfeder halte, rechtwinklig zur Cornea (im horizontalen Durchmesser), ungefähr $1^1/_2$—2‴ vom äußern Hornhautrande entfernt, so auf, daß die Schneide des Messers gegen den innern Augenwinkel gerichtet ist. (Bei kranken Hornhäuten wird der Ort durch verschiedene Verhältnisse bestimmt werden.) Nun durchsteche ich die ganze Dicke der Hornhaut und erweitere diese Wunde bis zu einer Länge von circa $2^1/_4$‴. Je dicker die Cornea ist, desto länger muß der Schnitt seyn, da solche Hornhäute viel weniger klaffen, und so das Einbringen des Gläschens erschweren. Das Staarmesser bringe ich durch eine Rückwärtsbewegung aus der Wunde, nicht durch Ausstich, wie es bei der Extraction zu geschehen pflegt.

Der Schnitt und später die Längenachse des Gläschens sind der Lidspalte parallel.

Die Wunde klafft nie stark, und der Humor aqueus fließt langsam aus.

Nun fasse ich mit einer Pinzette Eine der beiden Gläschen-Platten a b (oder c d) und führe das Gläschen so in die Wunde ein (Fig. VIII.) (wie einen Knopf in das Knopfloch), daß die entgegengesetzte Platte (c d) in die vordere Augenkammer kommt.

Ich bediente mich hiezu gewöhnlich einer einfachen anatomischen Pinzette, deren Spitzen ich mit sehr feinen Fäden umwickelt hatte, damit des Gläschens Kanten nicht vom anliegenden Stahle geritzt würden; in letzterer Zeit gebrauchte ich auch öfters eine leicht gekrümmte Pinzette (Fig. IX.), welche an ihren Spitzen Einkerbungen (a) hat, um eine Gläschenplatte bequem zu fassen; finde selbe aber auch nicht vortheilhafter. Nach Einführung des Gläschens nimmt man Ophthalmostat und Lidhalter weg.

Der Verschluß des Auges ist nur nöthig, wenn die Schnitt-Wunde um ein Bedeutendes zu groß ausfiel.

Die üblen Zufälle, welche während der Operation vorkommen und oft schwer zu vermeiden sind, bestehen vor Allem in Verletzungen der Linse, namentlich wenn der Schnitt anfangs zu klein ist, und nachträglich erweitert werden muß; seitdem ich mich jedoch zu dieser nachträglichen Dilatation eines Couteau mousse bediene, vermeide ich diesen Zufall in den meisten Fällen.

In jenen Krankheitsfällen, wo die Einsetzung eines Gläschens indicirt seyn möchte, wird man zwar selten mehr mit einer Linse zu kämpfen haben.

Die Resorption so verletzter Linsen geht zwar meist rasch vor sich, allein öfters wird selbe von Ceratitis und Iritis begleitet, wonach ohne sorgfältige Nachbehandlung, wozu ich namentlich den Gebrauch des Atropins und die lineare Extraction rechne, Pupillar-

verschluß und andere böse Folgen auftreten, welche wieder neue Eingriffe erheischen.

Sieht man während der Operation schon, daß die Linse verletzt ist, so ist es besser, die Einsetzung des Gläschens aufzugeben, und nach zu Stande gekommener Resorption der Linse, welche man durch mehrmalige Discissionen beschlennigen kann, die Operation zu wiederholen.

Wird die Schnittwunde um ein Bedeutendes zu groß, so daß das Gläschen leicht herausfallen kann, so steht man auch besser für den Moment von der Operation ab, und unternimmt selbe erst nach geheilter Wunde wieder. Ich habe dieß an einzelnen Augen 2 bis 3 mal thun müssen, nie aber davon Nachtheile gesehen. Auch bin ich zu dem von meiner früheren Ansicht abweichenden Schluße gekommen, daß die Schnittwunde eher zu groß als zu klein seyn darf, da das gewaltsame Einpressen des Gläschens viele Nachtheile mit sich führt. Es kömmt hiebei das Gläschen öfters gar nicht an seinen rechten Platz, sondern bleibt zwischen dem so leicht verschiebbaren Corneagewebe stecken, was freilich bei leukomatösen Hornhäuten viel weniger zu besorgen seyn wird; ferners folgt eine weit heftigere Reaction. Die um das Gläschen herum entstehende Trübung einer gesunden Hornhaut tritt bei zu kleinen Wunden schneller und intensiver auf.

Im Gegensatze ist es aber auch wieder wünschenswerth eine Schnittwunde zu haben, welche es erlaubt, das Auge schon in den ersten Stunden nach der Operation offen zu lassen, ohne das Herausfallen des Gläschens fürchten zu müssen; da der Conjunctival-Reiz-Zustand so ein viel geringerer wird. Weßhalb man der passenden Länge die größte Sorgfalt zuzuwenden hat.

Ein Hineinfallen des Gläschens in das Auge, was Manche fürchteten, wird neben der Elasticität der Bulbus-Wandungen die von den Augenmuskeln produzirte Vis a tergo sattsam verhindern, ist mir auch während der Operation noch nie vorgekommen, und wäre nur denkbar, wenn zu einer viel zu großen Wunde noch sehr ungeschickte Hände kämen. Wer die Operation ein Einzigesmal gemacht hat, wird stets eher das Gegentheil fürchten, d. i. das Gläschen nicht bis an den gehörigen Platz hineinzubringen.

Verletzungen der Iris kamen an gesunden Kaninchen natürlich selten vor, denn operirte ich nicht zu langsam, so währte die künstliche Pupillarerweiterung meist so lange, bis die größte Gefahr für Irisverwundungen vorüber war. In Einem Falle hatte ich den Unfall gehabt, die Iris mit dem Gläschen in die Wunde zu klemmen, was Hypopium zur Folge hatte, und einen membranösen Beschlag der hintern Gläschenplatte veranlaßte, den ich aber nach mehreren Wochen mit einer per scleroticam eingeführten Staarnadel mit bleibendem Erfolge beseitigte, so daß nur mehr Synechien am Gläschenrande zu sehen waren.

In pathologischen Fällen, wo die Iris oft ganz oder theilweise adhärent ist, wird öfters eine Blutung aus derselben zu fürchten seyn. Solche Blutungen werden zwar größtentheils auch resorbirt, allein stets bleibt ein feiner Beschlag an der hinteren Gläschenfläche zurück, welcher, wenn er auch mit einer Staarnadel weggeschafft werden kann, doch kein willkommenes Ereigniß zu nennen und vielleicht zu vermeiden ist, wenn man die Vorsicht gebraucht, in solchen Fällen einige Wochen vor Einsetzung des Gläschens den für dasselbe bestimmten Platz durch eine Art künstliche Pupillenbildung von der Iris frei zu machen, worauf ich weiter unten noch näher zurückkommen werde.

Außer diesen Zufällen ist mir bis zur Stunde während der Operation noch nichts Uebles vorgekommen.

Was die Nachkrankheiten und deren Behandlung betrifft, so kann ich keine allgemeinen Regeln geben, da die Erscheinungen fast bei jedem so operirten Kaninchen wieder andere sind. Gleich in den ersten Stunden nach der Operation tritt stets eine Conjunctivitis mit starker Röthe und vermehrter Schleimabsonderung ein, die, namentlich im Schlafe, wo die geschlossenen Lider das Gläschen decken, oder wenn wegen zu großer Schnittwunde die Lider mit Pflasterstreifen geschlossen gehalten werden, bedeutend wird. Ich reinige die Augen alle 3 — 4 Stunden durch Einträufelung von frischem Wasser, welches die Schleimflocken herausschwemmt. Schließlich lasse ich immer 1—2 Tropfen einer Solutio sacchari saturni ℈j — ʒiß ins Auge fallen, indem meine verschiedenen Versuche diesem Mittel hiefür den Vorzug gaben. Nach 2 — 3 Tagen genügt es, diese Reinigung täglich nur mehr zweimal vorzunehmen, und in günstigen Fällen bedarf man nach 10 — 14 Tagen derselben gar nicht mehr, denn der Reizzustand wird bald so gering, daß Absonderung und Farbe ein normales Ansehen zeigen. Manchmal bildet sich in den ersten Tagen über die ganze Oberfläche des Gläschens eine durchsichtige und nur bei genauerer Untersuchung bemerkbare Membran, die vom angehäuften Schleime produzirt wird, und eher für ein günstiges als für ein nachtheiliges Ereigniß anzusehen ist; da sie die entzündete Conjunctiva zu einer Zeit vor Berührung des Gläschens schützt, wo sie sich an die Gegenwart desselben noch nicht gewöhnt hat. Diese Membran löst sich in 8—14 Tagen selbst los, oder kann sodann mit einer Staarnadel ohne Nachtheil entfernt werden.

Im untern Augenlide (Fig. X.) bildet sich öfters eine kleine querovale Impression aa (ähnlich einem partiellen Ectropium), welche

beim Lidschluß das Gläschen decken hilft; aber weder entartet, noch sich in ihrer Form weiter verändert.

Wichtiger ist natürlich das Verhalten der Hornhaut. Schon nach einigen Stunden sieht man in allen Fällen um das Gläschen herum eine nicht unbedeutende Trübung entstehen, welche bald von baumförmig verästelten Gefässen durchzogen wird. Sowohl die Trübung, wie die feinen Gefässe erreichen in der Nähe des Gläschens den höchsten Grad. Man sieht ringsum feine Granulationen. An einzelnen dem Gläschen anliegenden Stellen entstehen Wulstungen, oberflächliche Excoriationen, Geschwüre, die aber zu keiner Gefahr führen; denn gewöhnlich zeigt sich bald Epithelialneubildung und unter dieser Regeneration des Corneagewebes, die zwar selten vollkommen wird, so daß meist getrübte etwas unebene Stellen den Gläschenrand umgeben. Diese am Gläschenkörper selbst, in Form eines weißen Ringes anliegenden Epitelial- und Cornea-Neubildungen folgen alsbald dem Ringe von feinen Granulationen, namentlich, wenn letztere wegen zu großer Ueppigkeit mit Argent. nitric. touchirt werden. So eingebettet bleibt das Gläschen nun ruhig sitzen.

Während dieser Vorgänge ist die Injection centripetal ziemlich verschwunden und es haben sich einzelne oberflächliche, größere Gefässe, sogenannte Resorptionsgefässe, centrifugal gebildet, die unverändert fortbestehen, wie die Abbildung Fig. X. zeigt, welche von einem Kaninchen genommen wurde, welches das Gläschen schon über drei Jahre trug.

Bei Kaninchen ist es schwer gegen auftretende Entzündungen eine passende Antiphlogose zu üben. Man muß sich auf möglichste Ruhe, schmale Kost, Reinlichkeit und Einträuflungen beschränken. Beim Gebrauche des obenerwähnten Bleisalzes kommen nur selten Bleiniederschläge vor, die bei diesen Zuständen überhaupt wenig

Interesse hätten, sich aber meist selbst wieder losstoßen. Das essigsaure Blei, welches mir bei Kaninchen bessere Dienste leistete als Solutionen von Argent. nitric. ꝛc., wirkt gewiß auch nur als ein Causticum, das alsbald eine schützende Decke produzirt, was sehr wichtig seyn dürfte, da excorirte Stellen der Cornea stets vielen Insulten von Thränen ꝛc. ausgesetzt sind, welche oberflächliche Geschwüre in tiefergehende, gefährlichere verwandeln können.

Der Gebrauch einer Atropin-Solution ist bei gesunden Kaninchen natürlich von bedeutendem Nutzen, da es namentlich, wo Linsenverletzungen vorkommen, vom Werthe ist, die Iris vom Centrum zurückzuhalten, bis die Gefahr vorüber ist.

Bei der gewöhnlichen Weite der Pupille hat man keine Berührung des Gläschens mit der Iris zu fürchten. In Fällen, wo man wegen zu großer Schnittwunden, mangelhafter Ansammlung des Humor aqueus etc. die Pupille nicht weit zu erhalten vermag, folgt Iritis, die hie und da ohne, oft aber mit Hinterlassung bedeutender Synechien den Ausgang in Genesung macht, was gewiß im Vergleiche zur Wichtigkeit der Operation nicht in die Wagschaale fallen kann.

Bei den für diese Operation passenden Augen, wird nur mehr die den Bulbus erschlaffende Wirkung des Atropins in Betracht kommen, da man selten eine bewegliche Iris vor sich haben wird.

Wie bereits bemerkt, ist bei üppigen Granulationen das Betupfen mit Argent. nitric. von schnellem und gutem Erfolge begleitet. In ganz gesunden Hornhäuten verändert das Gläschen während des Bestehens der Granulationen gerne seine Stellung, und sinkt meist etwas nach unten, jedoch so wenig, daß es einer nicht sehr großen Aufmerksamkeit ganz entgeht. Ich muß es gestehen, daß ich es selbst erst bemerkte, nachdem ich durch Pauli's Kritik darauf

aufmerksam gemacht worden war. Sobald die Vernarbung eintritt, oder wenn unterhalb eine Schnittwunde liegt, bleibt es unbeweglich sitzen, weßhalb man dieß bei leucomatösen Hornhäuten nicht zu bedenken hat.

Das Allgemeinbefinden der so operirten Thiere ist so wenig gestört, daß selbe schon Tags darauf wieder fressen, sich putzen und nach acht Tagen springen und spielen, wie vorher. Dieß ist der Grund, warum ich nicht bestimmt sagen kann, ob die nach 4—6 Wochen noch hie und da wieder auftretenden Entzündungen nicht ihren Grund in zufälligen, mechanischen Insulten haben.

Gegen diese Annahme spricht zwar die Erfahrung, daß nach 8—10 Wochen nie mehr eine Recidive vorkam.

Chorioiditis, Phthisis bulbi und andere erschreckende Ereignisse bekam ich nach gut ausgeführter Operation niemals.

Ist die Reaction vorüber, so zeigt die Conjunctiva außer der obenangeführten Einkerbung nichts Abnormes. Die Peripherie der Cornea bleibt klar, wenn die Operation an gesunden Thieraugen ausgeführt wurde. Die Pupille bleibt rein, so daß man mit dem Ophthalmoscope die gänzliche Unversehrtheit des innern Auges, so wie die Durchsichtigkeit des Gläschens und den Mangel von jedem Beschlage beweisen kann.

Auch die bisher in verschiedenen Stadien gemachten Sectionen ergaben dasselbe Resultat.

War aus einem genannten Grunde Iritis vorhanden gewesen, so saßen die Synechien fast ohne Ausnahme am Gläschenrande fest.

Die microscopische Untersuchung der Cornea ergab in jenen Fällen, die noch nicht geheilt waren, Schwellung der Hornhautkörperchen, unebene Anhäufung von Epithel, üppige Gefäßentwicklung. In den tieferen Schichten waren die Trübungen viel geringer, jedoch zeigte

sich auch hier Vergrößerung der Zellen und Vermehrung ihrer Kerne. Die descemetische Haut zeigte meist noch die reinen Schnittränder, selbst in schon ganz geheilten Fällen, wo doch die Veränderung des Gewebes in der Nähe des Gläschens eine bedeutende war. Die Hornhautfasern lagen unregelmäßig geschichtet aneinander, waren geschrumpft; Bindegewebselemente lagen um das Gläschen herum, und grenzten sich oft ziemlich scharf durch größere Opacität von anliegendem Corneagewebe ab. Von den Gefäßen waren nur mehr einzelne oberflächliche sichtbar.

Was endlich die Resultate betrifft, so bleibt das Gläschen nach gelungener Operation und aufmerksamer Nachbehandlung stets nach 8—10 Wochen ohne jeden Reizzustand fest sitzen, und es gelingt unter solchen Verhältnissen beinahe jeder Fall. Hat man auf Ruhe, Reinlichkeit u. s. w. gar kein Augenmerk, so gehen deßhalb gut operirte Augen nicht verloren, aber die Genesung wird verzögert, es tritt oft für eine Zeit lang ein blennorrhoischer Zustand der Conjunctiva ein, die Excoriationen der Cornea verwandeln sich in Geschwüre, und die Narben werden viel größere. Sind aber während der Operationen üble Ereignisse: Linsenverletzungen, Iriseinklemmungen ꝛc. vorgekommen, oder wurde die Wunde stark gezerrt, und ist man trotz solcher Zufälle nicht so vorsichtig gewesen, von der Operation für den Moment ganz abzustehen, so kommt es, namentlich ohne sorgfältige, größtentheils zwar nur negative Nachbehandlung, zu sehr üblen Ausgängen: Necrosis einer kleinen Hornhautpartie, Perforation, Herausfallen des Gläschens, Iritis, Pupillarverschluß, selbst Atrophie des Auges tritt ein.

Ist die Reaction einmal gänzlich vorbei, und sitzt das Gläschen fest, so ist für die Folge nicht das Geringste mehr zu fürchten. Der leucomatöse Ring verkleinert sich centripetal. Ich habe so operirte

Kaninchen nach 2 selbst 3 Jahren untersucht, untersuchen lassen, und während meiner oft mehrmonatlichen Abwesenheit immer unter die genaue Aufsicht meines Freundes Dr. Kerschensteiner gestellt, mit welchem ich auch die letzten Versuchsreihen gemeinschaftlich gemacht habe, niemals aber traten nach einmal errungener Narben-Bildung wieder üble Zustände auf. Der Befund war stets der gleiche, befriedigende. Ich habe anfangs häufige Recidive erwartet, und deßhalb im Jahre 1853 mehrere Monate gewartet, bis ich die ersten günstigen Resultate zu veröffentlichen wagte, obwohl ich in dieser glücklichen Toleranz nicht so etwas gar Paradoxes finde, wie manche darin suchen. Wir wissen, daß fremde, in den Organismus gedrungene Körper entweder eliminirt oder eingekapselt werden. Die Elimination würde in den ersten Tagen nach der Operation vielleicht auch in diesem Falle eintreten, wenn sie nicht durch die im Vergleiche zum Umfange des Gläschen-Körpers (Fig. XI.) e g bedeutend größeren Platten a b und c d sehr erschwert wäre; so aber müßte die Ulceration die umliegende Cornea in einem großen Umfange vernichten, bis sie einer dieser Platten den Durchtritt erlauben würde. Das Gläschen müßte natürlich immer heraus- und nicht hineinfallen, wie die auf die Bulbuscontenta drückenden Kräfte bei jeder Perforation hinlänglich beweisen.

Fassen wir nun aber die Einkapslung fremder Körper etwas näher in's Auge, so glaube ich, werden wir in dem ruhigen Sitzenbleiben meiner Gläschen die größte Analogie damit finden.

Wenn ein fremder Körper durch Einkapslung erträglich gemacht wird, so ist es dem Organismus, wenn ich mir so zu sprechen erlauben darf, gewiß nicht darum zu thun, über den fremden Körper eine Kapsel zu fabriziren, sondern er wird sich bestreben, denselben durch eine Art Scheidewand von sich zu trennen, und da er dieß

auf allen ihn berührenden Seiten thut, so bekommt diese Scheidewand die Form einer geschlossenen Kapsel. Ganz dasselbe haben wir nun auch bei meinen Gläschen. Auch hier entstehen dort Scheidewände, wo der fremde Körper von Geweben abzugrenzen ist; da aber die vordere Gläschenfläche mit der Luft, die hintere mit dem Humor aqueus, der gewiß nicht als ein reactionsfähiges Gewebe betrachtet werden kann, in Berührung steht, so wird hier die Scheidewand nicht die Form einer geschlossenen Kapsel, sondern die eines Ringes haben, der dem Zwecke des Gläschens Nichts in den Weg legt, welche Erklärungsweise gewiß eine sehr naheliegende genannt werden muß.

Auch der Reiz, welchen die äußere Gläschenplatte auf die Conjunctiva ausübt, ist von Manchen viel zu hoch taxirt worden. Man machte den Einwurf, daß ja schon das feinste Sandkorn das ganze Auge entzünden könne, vergaß aber dabei, sich an das Experiment zu erinnern, daß dieselbe Stelle der Conjunctiva mit der Fingerspitze oder einem anderen unbeweglichen, festen Körper ziemlich stark gedrückt werden kann, ohne den geringsten Reizzustand zu veranlassen.

Wie der Ring am Finger wird auch das Gläschen alsbald die Temperatur der anliegenden Gewebe theilen, und sonach auch hiedurch weniger reizend wirken. Daß aber eine gewiße Abstumpfung gegen den doch einigermassen immer noch vorhandenen Reiz eintritt, ist gar nicht zu verkennen; denn sonst könnte der auf der Conjunctiva anfangs entstandene entzündliche Zustand nie zum gänzlichen Stillschweigen kommen, was doch alle bisherigen Experimente immer bewiesen.

Die erste Frage also: ob die Hornhaut ein Gläschen erträgt, habe ich durch eine Reihe von Fällen für das Kaninchenauge bewiesen, ebenso den Mangel eines Beschlages an den beiden Gläschenplatten,

und es haben sich viele Sachverständige, Physiologen und Aerzte davon durch Autopsie überzeugt. Aus diesen Resultaten geht auch hervor, daß man nie für das Auge Furcht haben darf, wenn man vorsichtig zu Werke geht, und bei üblen Zufällen während der Operation für den Moment davon absteht, und dieselbe erst später nochmals unternimmt.

Die zweite Hauptfrage ist nun: ob hiedurch nun auch zum Sehen verholfen wird? Ich schließe mich dem Ausspruche vieler Physiker, Physiologen und Oculisten an, die mir mit einer weiteren Frage antworteten, nämlich: Warum soll man denn nicht sehen?

Meine Experimente an Kaninchen können diese Frage durch die That nicht beantworten, da die Thiere immer noch sehen würden, wenn auch das Gläschen keinen einzigen Strahl durchgehen ließe, weil letzteres viel kleiner als die Pupille ist, und die Hornhaut nicht an allen der Pupille entsprechenden Stellen getrübt wird. Die Hornhaut vor diesen Operationen künstlich zu trüben, ist aber nicht möglich. Starke Cauterien vernichten das Auge, andere trüben es nur für eine Zeit lang, und haben nach Abstossung der Schorfe immer wieder Regeneration von hellem Corneagewebe zur Folge. Deßhalb muß ich mir die Beantwortung dieser Frage noch für weiter unten versparen.

Alle Beweise, die ich und Andere zu Gunsten meiner Operations-Methode bis zur Stunde anführen konnten, mußten sich immer noch den bedeutenden Einwurf gefallen lassen, daß dieses Alles nur für das Kaninchenauge gelte, und keine Reflexion auf das menschliche, namentlich auf das kranke menschliche Auge erlaube. Ich habe es bis jetzt auch absichtlich unterlassen, diesem Einwurfe entgegen zu treten, weil ich von Tag zu Tag hoffte, einen lebenden Beweis geben

zu können, obwohl es mir, wie jedem, der sich mit Augenoperationen beim Kaninchen beschäftigt, längst klar seyn mußte, daß das Kaninchen-Auge in jeder Weise ungünstigere Chancen liefert, als das menschliche; ich mache nur z. B. darauf aufmerksam, wie ungünstig die Resultate der Extractionen bei Kaninchen im Vergleiche mit menschlichen Augen sind.

Viele tüchtige Aerzte theilten auch solche Zweifel nicht, und Herr Professor Dr. von Siebold, dem es gewiß möglich ist, derartige Parallelen richtig zu ziehen, nahm keinen Anstand, meine Methode alsbald für das menschliche Auge zu empfehlen. (Journal für wissenschaftliche Zoologie 1853).

Manche aber, die sonst eben keinen Mangel an Enrage zeigen, behaupteten ohne alles Bedenken, daß so etwas am menschlichen Auge nie gelingen werde; doch das „Warum?“ blieben sie schuldig.

Noch andere meinten, die Reaction würde eine fürchterliche werden, sie träumten von Phthisen, Neuralgien ꝛc. und hielten es beinahe für ein Verbrechen, so zu experimentiren. Im Gegensatze zu dieser Ansicht mußte ich hören: daß eine leucomatöse Cornea so schon ein halber Detritus sei, und ein fremder Körper in wenigen Tagen die Abstoßung der umliegenden Partie zur Folge haben würde.

Zwischen zwei so sehr verschiedenen Ansichten, wovon jede viele Beschützer hatte, konnte ich mich nicht unheimlich befinden, denn ich war ja von beiden Seiten geschützt. Ich selbst schloß mich vorläufig noch keiner dieser Ansichten unbedingt an, nur für ein Vergehen hielt ich diese Operation nicht, wie auch keiner von den Vielen, die meine Kaninchen gesehen hatten. Dieß war überhaupt das Tröstliche für mich, daß die Sache jedem gefiel, der sich durch Autopsie informirte,

und daß im Gegentheile, ohne Ausnahme, keiner von denen, die ihr entgegen waren, dieselbe mit eigenen Augen gesehen hatten.*)

Die sehnlichst erwartete Gelegenheit, diese Operation am menschlichen Auge machen zu können, bot sich endlich im Oktober des verflossenen Jahres, wo mein Freund Dr. Adolph Weber in Darmstadt von einem bejahrten, total erblindeten Manne, der schon weit und breit gereist war, um Hilfe zu suchen, inständig gebeten wurde, das Vertrauen zu rechtfertigen, welches er in seine Person setze. Es war dieß der Invalide Friedrich Wetterhahn, 58 Jahre alt, welcher in der holländischen Armee als Infanterist diente, und vor 24 Jahren in der Belgischen Revolution durch eine Ophthalmia aegyptiaca das Unglück hatte, auf beiden Augen zu erblinden. Das linke Auge ist nur mehr durch einen kleinen häßlichen Stumpf repräsentirt, das rechte ist ebenfalls verkleinert, da auf demselben ein Staphylom resecirt, und hiebei ohne Zweifel die Linse entfernt worden war. Im Jahre 1840 versuchte man auch noch eine künstliche Pupillen-Bildung, da man eine kleine nach Unten und Aussen gelegene Stelle für nicht total getrübt vermuthete, allein nach vollführter Operation sah man, daß auch diese Partie stark getrübt sei, und mußte den Kranken sofort seinem traurigen Schicksale überlassen. Die Cornea selbst hat etwa $3\frac{1}{2}'''$ im Durchmesser, ist total getrübt, nach Aussen und Unten, wo die künstliche Pupille gemacht wurde, vascularisirt, nach innen und unten sclerotisirt.

---

*) Selbst Herr Pauli, der doch entscheidend auftreten wollte, sah keines der operirten Thiere. Sein Schriftchen zeigte aber so viel Umsicht, daß ich manchen Nutzen daraus zog, und gerne darauf geantwortet hätte, wenn er nicht in einer Sprache geschrieben hätte, in der mir eine Erwiderung übel genommen worden wäre. In diesen Zeilen aber habe ich keinen von ihm angegriffenen Punkt unberücksichtigt gelassen, der mir von Werthe zu seyn schien.

Dr. Weber untersuchte mit großer Sorgfalt die noch vorhandene Funktionsfähigkeit der Retina und fand nach einem oftmals mit dem gleichen Resultate wiederholten Experimente, daß die Netzhaut noch ganz entschieden Lichtempfindung habe, indem der Patient noch sicher erkannte, ob eine in 8—10 Fuß Entfernung aufgestellte Lampe frei oder verdeckt wäre; den genauen Platz, so wie die Form der Flamme konnte er nicht angeben, sondern nur sagen, ob es jetzt hell oder dunkel sei. Auf diese Thatsache fussend, beschloß Weber, hier meine Methode in Anwendung zu bringen, und führte selbe am 23. October 1855 aus. Er machte die ganze Operation so, wie ich sie ihm gemäß vieler Erfahrungen als am besten angerathen hatte*).

Dr. Weber brachte den Kranken in die liegende Stellung, fixirte den Bulbus mit einer Hackenpinzette, und machte mit einem senkrecht gegen den Bulbus gerichteten Staarmesser einen kleinen, horizontalliegenden Schnitt, welchen er mit einem Couteau mousse hinlänglich vergrößerte, um keine traumatische Cataracte zu erzeugen, falls noch die Linse vorhanden gewesen wäre, was man zwar nicht vermuthete, aber doch nicht gewiß wußte, da die ganze Anamnese eine laienhafte war.

Der Schnitt fiel in das am stärksten getrübte innere obere Viertheil (Fig. XII.), was Weber aus Vorsicht so bestimmte, damit man, beim Nichtgelingen der Operation, sich nicht den Vorwurf machen dürfe: man hätte hiefür jene Stelle geopfert, die dem Kranken noch Tag und Nacht zu unterscheiden erlaubte; denn diese Fähigkeit

---

*) Meines Wissens ist Dr. Weber der Erste, welcher eine Cornea artificialis in ein menschliches Auge setzte, denn von den Fällen, welche Dr. Seiz in seiner Augenheilkunde erwähnt, und davon erzählt, daß sie stets durch starke Eiterungen verunglückten, weiß Niemand etwas, so daß diese Nachrichten auf einem Irrthum beruhen müssen.

lag offenbar in dem weniger opakem äußeren unteren Viertheile bedingt.

Mit Leichtigkeit führte er nun das Gläschen in die nach seiner aproximativen Schätzung etwas über ¼‴ dicken Hornhaut mittelst einer Pinzette ein, und nahm sodann den Ophthalmostaten weg.

Der muthige Kranke, welcher wußte, daß es der erste Versuch am menschlichen Auge war, welchem es auch nicht verheimlicht wurde, daß vielleicht nicht das Geringste gewonnen werden kann, äußerte nicht den mindesten Schmerz während der Operation, noch Unbehagen nach derselben.

Kurze Zeit darauf war sein Sehvermögen erfreulich verbessert; er erkannte ein kleines Kerzenlicht nicht nur in weiter Entfernung, sondern beschrieb auch den Platz, die Form, die Zahl der Flammen, und sah große Gegenstände vor sich vorbeigehen. Weil ihm die freudige Aufregung viele Thränen entlockte, so zog es Weber vor, das Auge zu verkleben, ließ nun so den Kranken nach Hause führen, und empfahl ihm nichts, als etwas Ruhe.

Weder auf der Conjunctiva palpebrarum, noch auf der Cornea trat die geringste Reaction ein, selbst die auf der Cornea vorhandenen kleinen Gefäßverzweigungen zeigten keine Veränderung. Die Kleinheit des Bulbus war sicher der Grund für den Mangel einer Conjunctival-Reaction.

Allein nach wenigen Stunden war die Besserung des Sehvermögens total verschwunden, und eine genaue Untersuchung mittelst concentrirtem Lichte machte es unzweifelhaft, daß eine Blutung eingetreten war, deren Coagulum man auf der hintern Fläche des Gläschens deutlich liegen sah. Das Blut konnte nur aus der verletzten Iris kommen, die wahrscheinlich überall mit der Cornea verwachsen war. Mein Rath ging dahin, einige Zeit zu warten, bis durch

theilweise Auffangung des Blutes günstigere Chancen geboten würden, den Rest auf operativem Wege von der Gläschenoberfläche wegzuschaffen. Ich hatte hierüber noch keine Erfahrung gemacht, denn die vielen Sectionen von Kaninchenaugen zeigten nie einen Beschlag des Gläschens, mit Ausnahme des oben schon erwähnten Falles, wo ich den Rand der Iris mit dem Gläschen in die Wunde eingeklemmt hatte. Blutungen erhielt ich am gesunden Kaninchenauge nie, weil die Iris entfernter stund.

Bei diesem Kranken ging die Resorption ziemlich langsam von statten, aber mit ihr besserte sich auch das Sehvermögen wieder von Tag zu Tag, so daß am 6. und 7. November, wo nur mehr ein membranöser, weißlicher Beschlag zu sehen war, das Sehvermögen entschieden besser war, als vor Einsetzung des Gläschens.

Dr. Weber führte, in der Ueberzeugung, der Kranke würde sich nach Hinwegschaffung dieses Hindernisses einer viel bedeutenderen Besserung erfreuen, am 8. November mittelst einer Staarnadel die Reinigung der hinteren Gläschenfläche aus, welche Manipulation er mir als eine leichte beschrieb, die aber wieder eine neue Blutung und abermalige Verminderung der gewonnenen Besserung zur Folge hatte. Ebendasselbe ereignete sich bei ein Paar späteren Wiederholungen dieses Verfahrens, und als ich Anfangs Jänner den Kranken sah, und mit concentrirtem Lichte untersuchte, habe ich mich selbst von der Gegenwart eines frischen Coagulum's überzeugt, welches durch den Tags vorher vorgenommenen Eingriff hervor gerufen worden war. Ich rieth nun, eine lange Pause zu lassen, bis sich mit fortschreitender Resorption auch das Sehvermögen wieder bedeutend gebessert hätte, und dann unter Anwendung aller gegen die Blutung möglichen Vorsichtsmaßregeln den oben beschriebenen Act zu wiederholen, welcher Eingriff dem Kranken viel unangenehmer war, als die Operation

selbst. Auch eine einige Tage dauernde Röthung der Conjunctiva folgte diesem Verfahren, was nach der Einsetzung des Gläschens selbst nicht bemerkt wurde.

Bei meinem Besuche, etwa 10 Wochen nach der Operation, versicherte mich der Kranke, daß ihm das Gläschen nicht die geringsten Beschwerden mache, er fühle jetzt gar nicht mehr, daß er etwas im Auge habe. Er sprach den Wunsch aus, man möge die Einsetzung noch an einer andern Stelle versuchen, wenn es an dieser nimmer hell werde. Das Gläschen saß von der Cornea wohl umschlossen fest, und durch den Lidschlag vollkommen rein gehalten, welcher Anblick mir eine Befriedigung gab, wie ich sie nicht erwartet hatte. Eine weitere Therapie kam hier nicht in Anwendung, da man derselben nicht bedurfte. Das von mir gebrauchte Bleiwasser, dem ich in der Nachbehandlung der so operirten Kaninchen viel Gutes nachsagen muß, fand Dr. Weber unnütz, da er es weder mit einer Eiterung noch übermäßiger Schleimsecretion zu thun hatte.

Da des Kranken Wohnort mehrere Stunden von Darmstadt entfernt war, so ließ man ihn mit dem Bemerken nach Hause gehen, daß er sich von Zeit zu Zeit zeigen möchte. Fünf Monate nach der Operation kam derselbe wieder zu Dr. Weber, und beklagte sich wegen einer leichten Augenentzündung, welche ihn seit einigen Tagen befallen hätte. Die Verhältnisse um das Gläschen herum hatten sich nicht geändert, nur nahe dem obern Rande war ein oberflächliches Geschwür bemerkbar. Weber bedupfte dasselbe mit Argent. nitric., worauf es heilte, und der Kranke wieder nach Hause ging. Im Monate Mai wurde jedoch an Dr. Weber und durch dessen Güte an mich berichtet, daß abermals eine Augenentzündung aufgetreten, und das Gläschen herausgefallen sei. Daß ein nicht behandeltes Hornhautgeschwür ohne heftige Zufälle das Herausfallen des Gläs-

chens bewirkte, überraschte mich nicht im Geringsten; unendlich aber bedauerte ich, daß mir die Aethiologie und der Verlauf dieses Vorganges so ganz unbekannt blieb. Sicher gab es andere occasionelle Momente als den fremden Körper, welcher von dem Momente der Operation bis zum 5 Monate weder Schmerz noch Entzündung noch Ulceration bewirkt hatte; wohl mag derselbe den locus minoris resistentiae bestimmt haben. Ferners ist es mir sehr wahrscheinlich, daß diese Geschwüre bei genauer Ueberwachung der Festigkeit des Gläschens eben so wenig Gefahr gebracht hätten, wie die von mir oft beobachteten Excoriationen am Kaninchenauge, das niemals einen so reactionslosen Verlauf darbot wie dieses Menschenauge; denn der Verlauf in den ersten Tagen, Wochen und Monaten nach dieser Operation rechtfertigt die Behauptung: daß eine menschliche leucomatöse Hornhaut ein Gläschen weit besser erträgt, als die Cornea eines gesunden Kaninchenauges, für welche ich schon längst thatsächliche Beweise geliefert hatte; ferners beweist dieser Fall, daß auch jene Befürchtung unbegründet ist, daß das leucomatöse Gewebe zu einem Detritus zerfalle.

Was das hinter dem Gläschen liegende Blutcoagulum betrifft, so ist eine solche Blutung vielleicht vermeidbar, wenn man einige Zeit vorher die etwa adhärente Iris entfernt hat. Daß andere Beschläge nicht vorkommen, haben die Sectionen von Kaninchenaugen bewiesen, wobei stets die Reaction eine viel heftigere war, daher alle Bedingungen zu Beschlägen viel günstigere gewesen wären, als beim Menschen. Nur in jenen Fällen, wo gar kein Reservoir für den Humor aquem mehr existirt, also der Glaskörper hart an der Cornea und dem Gläschen anliegen würde, möchte ich a priori vermuthen, daß sich derselbe mit einem opakem Bindungsmittel an das Gläschen anklebe. Diese Fälle sind aber äußerst selten, denn die Sectionen der destruirtesten Augen zeigen meist noch hinter der

Cornea eine kleine Ansammlung der wässerigen Feuchtigkeit, die sich ja immer schnell wieder ersetzt, wenn sie auch während der Operation gänzlich verloren gegangen seyn soll. Fast immer findet man auch nach der Operation der Staphylome noch eine kleine Augenkammer und da die Gläschenplatten nur $^3/_{18}$''' dick sind, so braucht selbe eben nicht tief zu seyn, um Schutz zu gewähren.

Ich denke sonach: die Möglichkeit des glücklichen Verhaltens passender Augen nach eingesetztem Gläschen sei nun nicht mehr zu bezweifeln, und wende mich zur zweiten Frage:

Warum soll der Kranke, wenn seine Retina noch einiges Licht-Perceptions-Vermögen besitzt, nach dieser Operation nicht sehen können?

Diese Antwort ist nun auch schon leichter geworden; die am Menschenauge ausgeführte Operation hatte ja unmittelbar eine bedeutend glückliche Veränderung des Sehvermögens zur Folge.

Während der Kranke vor der Operation nur mehr unterschied, ob Licht vorhanden war oder nicht; so konnte er nach derselben die Zahl, die Form und den Ort der Flammen angeben, sah vorübergehende Gestalten ꝛc. und dieß schon ganz kurz nach der Operation, wo wegen Verlust des Humor aqueus, veränderter Spannung und Form des Bulbus gewiß die Verhältnisse am ungünstigsten waren. Ferners bedarf ein Auge, welches 24 Jahre lang nicht mehr funktionirte, sicherlich wieder einer großen Uebung, um die aufgenommenen Eindrücke verwerthen, namentlich stereoskopische Verhältnisse und Entfernungen taxiren zu können.*)

*) Bekanntlich machte Dr. Franz, der einem 18 Jahr alten, blindgebornen, sehr intelligenten Manne das Sehvermögen gab, hierüber sehr wichtige Beobachtungen. Der Kranke erkannte gewisse, einfache Formen:

Wenn wir keine großen Forderungen stellen, sondern mit dem Sehen großer Gegenstände zufrieden sind, dessen Mangel allein den traurigen Namen der Blindheit verdient, so brauchen wir bei Untersuchung der brechenden Medien nicht sehr pedantisch zu seyn; denn wir finden ja in der vergleichenden Anatomie viele Beweise, daß die einfachsten Apparate hiezu ausreichen. Daß man ohne Linse sehen kann, beweisen täglich Staaroperirte. Auch ohne Hornhaut und Humor aqueus kann man sehen, wie man sich oft nach der Per-

---

Vierecke, Kreise ꝛc. stets erst nach einigem Nachdenken. Eine Kugel erschien ihm als ein Kreis. Zu complicirten Figuren brauchte er das Tastgefühl. Entfernte Gegenstände schienen ihm so nahe, daß er an sie zu stoßen fürchtete. Er wunderte sich, die Objekte größer zu sehen, als er sich diese nach seinem Gefühle vorgestellt hatte, welche Vergleichungskraft Johannes Müller, zwar nicht ausschließend, dem Vorstellungsvermögen zuschreibt. Nachdem auch noch der Strabismus dieses Kranken glücklich beseitigt war, so sah er mit dem linken zum Sehen allein geeigneten Auge alle Gegenstände zu weit rechts, bald aber berichtete sich auch dieser Irrthum durch Erfahrung. Brücke und Tourtual haben dem Vorstellungsvermögen die wichtigste Rolle beigemessen, Purkinje glaubte, das Auge müsse in einer Menge kleiner rascher Bewegungen geübt seyn, um sich in den seitlichen Theilen des Gesichtsfeldes zu orientiren. Auch Huek und Steinbruch meinten, daß wir die feineren Bewegungen des Bulbus mit dem Muskelgefühle wahrnehmen, und hielten sonach das Muskelgefühl, Volkmann hingegen die geübte Retina selbst für den Hodometer, welch letztere Ansicht mir deßhalb die richtigere zu seyn scheint, weil wir auch bei Oculomotorius-Lähmungen ꝛc. oft noch relativ gutes Sehvermögen finden.

Aus allem Diesem geht so viel hervor, daß jedes Kind und nach langer Blindheit mehr oder minder auch der Erwachsene das Sehen erst lernen müsse, dazu ein Vorstellungsvermögen nöthig habe, und dasselbe durch Uebung vervollkommnen könne.

Alles, was durch Uebung erlernt wird, kann durch lange Unthätigkeit wieder theilweise verloren, aber später wieder hervorgerufen werden.

foration großer Hornhautgeschwüre zu überzeugen Gelegenheit hat. Ja Hornhaut, Humor aqueus, Linse und ein Theil des Glaskörpers können fehlen, und dennoch kann man sehen, wie Staphylom-Operirte nicht selten mit Bestimmtheit angeben. Ruete sah einen Kranken mit Ulcus corneae perforans, an welchem früher ein Staphylom operirt worden war; derselbe sah, so lange das Ulcus offen war, alle größeren Gegenstände, wenn auch schwach und undeutlich.

Da in jenen Fällen, wo ich meine Operationsmethode für indicirt halte, eine Reihe pathologischer Varietäten in den brechenden Medien vorkommen, die sich selbst im concreten Falle nie vorher bestimmen lassen, so kann man auch auf keine genaue Betrachtung der hier obwaltenden Verhältnisse eingehen.

Engel sagt: die Cornea könnte eben so wohl plan seyn, ohne auf das Sehvermögen störend einzuwirken, die Wölbung vermehre nur die Lichtstärke, und sei den Druckverhältnissen mehr angepaßt*). Ich habe nun meine künstliche Hornhaut auch plan gemacht, nicht aber weil ich mich Engel's Meinung anschließe, sondern weil Convex-Concav-Gläschen unendlich mehr Schwierigkeiten hervorrufen, und ich bei solchen Augen auf ein Sehen feinerer Gegenstände verzichte.

Daß eine so kleine Oeffnung zum Sehen genügt, beweist jedes durchlöcherte Kartenblatt. Dieselbe schadet nur in soferne, als das Gesichtsfeld kein großes ist, und die Lichtquantität eine geringe wird. Da die Bewegungen dieses Diaphragma's denen des Bulbus congruent sind, so wird die Kleinheit des Gesichtsfeldes hier unendlich

*) Weil viele Messungen ergaben, daß der Krümmungshalbmesser der hinteren Hornhautfläche kleiner sei, als jener der vorderen, so betrachtete man die Hornhaut als zerstreuenden Meniskus. Helmholtz behauptet aber: in der optisch wichtigen Hornhautmitte seien beide Flächen parallel.

weniger schaden, als bei dem Gebrauche stenopäischer Brillen. Die Oeffnung ist auch nicht so klein, daß Beugungs-Erscheinungen das Sehen beeinträchtigen.

Die Kleinheit der Oeffnung hat aber auch viele Vortheile, und zwar um so größere, je unpassender die brechenden Medien zum Sehen geworden sind.

Bringe ich z. B. vor mein Auge ein Concavglas Nr. II*), so bin ich kaum mehr im Stande, mich ordentlich zu führen, lege ich nun hinter dasselbe ein Kartenblatt, in welchem eines meiner Gläschen steckt, so sehe ich noch so viel, daß ich ohne Gefahr rasch zu gehen wage. Setze ich meinem Auge ein Concavglas Nr. I. vor (und solche ungünstige Verhältnisse der brechenden Medien dürften wohl nicht oft vorkommen) so unterscheide ich keinen Gegenstand mehr, sondern sehe nur, daß Licht im Zimmer ist, und wo es ist. Bringe ich nun hinter dasselbe wieder ein fein durchlöchertes Kartenblatt mit oder ohne meinem Gläschen, so erkenne ich alle großen Gegenstände, und kann mich sicher führen.

Ich erhalte durch diesen katoptrischen Apparat die günstige Wirkung eines Diaphragma's, wodurch das unordentliche, zerstreute Licht abgehalten wird, welches Diaphragma in so erkrankten Augen von der leucomatösen Hornhaut repräsentirt wird. Dieser Vortheil mag großentheils darauf beruhen, daß die Lichtstrahlen fast nur in der Richtung der Achse der Concavgläser durchgelassen werden, wo selbe keine Brechung erleiden, weil sie durch parallele Flächen gehen.

Ebenso günstig sind die Experimente mit starken Convexgläsern, welche aber weniger Werth haben, da die für meine Operations-Methode passenden Fälle stets nur Analogie mit den ersterwähnten

---

*) 2″ negativer Brennweite.

Experimenten haben; allein so viel kann auch aus letzteren abgenommen werden, daß der Gebrauch von geeigneten Brillen neben der Cornea artificialis sehr passend seyn könnte. Hiedurch würden vielleicht bei gesunden Netzhäuten schönere Resultate erreicht werden, denn mit einer hochgradigen Hyperpresbyopie wird man es wohl in allen diesen Fällen zu thun haben, und wie Volkmann erklärte bedarf man zur Feinheit des Sehens, das sich auf Unterscheidung der Theile eines Ganzen bezieht, nicht weniger eines guten Focus der brechenden Medien, als einer Retina, welche fähig ist, Objecte unter sehr kleinem Gesichtswinkel zu erkennen, weil sonst benachbarte Netzhautstellen ihre Empfindungen verschmelzen, und aus zwei gesonderten, vielleicht verschiedenen Eindrücken, welche da seyn sollten, nur ein einziger Mitteleindruck hervorgeht.*)

Die Erfahrung an dem bereits operirten Kranken, sowie meine oben erzählten Experimente und die Thatsachen, daß man selbst ohne Hornhaut, Humor aqueus und Linse noch sehen kann, werden jeden Zweifel über den Nutzen eines kleinen in die undurchsichtige Cornea eingesetzten planen Gläschens in dieser Beziehung zurückweisen, und nachdem so auch die zweite Hauptfrage beantwortet ist, nehme ich

*) Von einem Accommodations-Vermögen wage ich in diesen Blättern nicht zu sprechen, aber für gänzlich unmöglich halte ich dasselbe auch nicht. Helmholtz's schöne Arbeit knüpft selbe an die Gegenwart der Linse, und es würde daher im concreten Falle darauf ankommen, ob noch eine Linse vorhanden ist oder nicht. So viel ist gewiß, daß eine veränderte Hornhautwölbung, die mich hier zunächst angeht, das Accommodationsvermögen nicht verhindert, wie aus den Untersuchungen hervorgeht, welche Senff, Hück und der Astronom Sabler vereint machten, wo sie fanden, daß der Krümmungshalbmesser der Hornhaut beim Nahesehen nur um 0,006‴ größer ist, als beim Fernesehen, indem doch bei einer Accommodation für 5″ und für 222″ schon eine Differenz der Krümmungshalbmesser von 0,455‴ nöthig wäre.

keinen Anstand mehr, für meine Operationsmethode Indicationen aufzustellen.

Ich halte den Versuch derselben nämlich in allen Fällen indicirt, wo sich neben einer total getrübten Hornhaut noch mit Sicherheit einige Empfindlichkeit der Netzhaut nachweisen läßt, und kein anderes Rettungsmittel mehr zu Gebote steht.

Die Existenz dieser Fälle ist, wie bereits bemerkt wurde, eine erwiesene.

Was die noch vorhandene Reizempfänglichkeit der Retina betrifft, so kann man selbe vorher sicher eruiren, selbst wenn die Cornea sehr verdickt, oder mit der Iris adhärent seyn soll; denn sogar das durch die Sclerotica dringende Licht ist zu dieser Untersuchung noch ausreichend.

Blennorrhoeen, Einwirkungen heftiger Alkalien ꝛc. am meisten aber werden es bereits operirte Staphylome seyn, die für diese Operation das größte Contingent liefern.*)

Stets wird man hier zwar vorbereitende Operationen nöthig haben, und namentlich die Dickenverhältnisse berücksichtigen müssen, denn Frerichs hat gezeigt, daß hier die verschiedensten Anomalien vorkommen. Irisverwachsung fand er unter 17 Fällen überall; 8 mal war die Cornea dicker, 4 mal dünner als normal, 5 mal hatte sie die normale Dicke.

Um Blutungen zu vermeiden wird man vorher die Iris von dem gewählten Platze zu entfernen versuchen; um das Gläschen nicht

---

*) Ich möchte es nicht verschweigen, daß Hofrath Jäger und Geheimrath von Langenbeck die ersten waren, welche mich darauf aufmerksam machten, daß diese letztgenannten Fälle am öftesten die Indication zur Cornea artificialis geben werden, falls die Operation am Menschen die nämlichen guten Resultate hätte, wie beim Kaninchen.

größer machen zu dürfen, wird man in einzelnen Fällen die Hornhaut dünner schneiden müssen. Entdeckt man während der Operation eine cataractöse Linse, so dürfte es am gerathensten seyn, dieselbe zu entfernen, die Einsetzung des Gläschens aber aufzuschieben.

Die gegenwärtig am meisten üblichen Operationsmethoden bei Staphylomen, d. i. die partielle Resection oder einfache Spaltung mit Entfernung der Linse, sind auch für eine künftige Cornea artificialis die erwünschtesten.

Contraindicationen kann es hier eigentlich nicht geben, denn es ist ja Nichts vorhanden, was man verlieren könnte, weil, so lange man an ein weniger eingreifendes Mittel denken kann, oder auf Einem der beiden Augen irgend noch Wahrnehmung größerer Gegenstände stattfindet, von dieser Methode keine Rede seyn darf. Nachgewiesene gänzliche Unempfindlichkeit der Retina bleibt die einzige Complication, die diesen Versuch verbietet. Conjunctival-Leiden ꝛc. sind natürlich stets vorher zu beseitigen.

Die Prognose wird selten eine bestimmte seyn können, da die maßgebenden Organe durch die getrübte Cornea der Untersuchung mehr oder minder unzugänglich sind. Ein genaues und mehrmaliges Untersuchen im dunklen Zimmer mittelst eines Lampenlichtes, das abwechselnd verdunkelt und wieder enthüllt wird, kann neben vielen anderen aus dem Leben des Kranken geschöpften anamnestischen Momenten mit Sicherheit wenigstens darauf führen, ob die Einsetzung eines Gläschens von Nutzen seyn werde oder nicht.

Im Allgemeinen wird man nur die bescheidensten Erwartungen haben dürfen, und hinlänglich befriedigt seyn können, wenn sich Blinde, die vorher kaum mehr Tag und Nacht zu unterscheiden vermochten, sodann selbst langsam führen, große Gegenstände erkennen und deren

Entfernungen taxiren können. Sich selbst zu führen wird solchen Operirten durch Uebung immer leichter werden, weil rasch nach einander gemachte Muskelbewegungen des Auges den Fehler vermeiden werden, welcher in der Kleinheit des Gläschens in Beziehung auf die Ausdehnung des Gesichtsfeldes liegt, welches jedoch zum langsamen Gehen genügt. Da die Reaction in der menschlichen leucomatösen Cornea eine sehr geringe zu seyn scheint, so wird man vielleicht mit der Zeit die Gläschen wieder etwas größer construiren, wobei man jedoch die in solchen Fällen gewöhnlich vorhandene sehr kleine Augenkammer wohl zu erwägen haben wird.

Ist diese Operation indicirt, so wird die erste Frage seyn, ob in dem concreten Falle eine Voroperation nöthig ist oder nicht? Bei jenen Augen, wo früher Perforation stattgefunden hatte, oder schon irgend ein operativer Eingriff gemacht worden war, wird stets vorher, wenn es auch nicht mit Sicherheit gedacht werden kann, daß Iris-Adhärenzen da sind, eine Pupillenbildung oder besser gesagt, eine Losreißung der Iris vom Orte der Wahl zu versuchen seyn, und zwar einige Wochen vorher, da leucomatöse Hornhäute langsam verlöthen.

Die Einsetzung des Gläschens selbst will ich nicht mehr wiederholen, da ich dieß schon weiter oben genau genug auseinandergesetzt zu haben glaube, und sich die Operation am Menschen von der am Kaninchenauge nur dadurch unterscheidet, daß sie leichter ist, weil die große Verschiebbarkeit eines gesunden Hornhautgewebes das Einlegen des Gläschens bedeutend erschwert.

Wenn ich die wichtigsten Punkte der Operation nochmals berühren darf, so stelle ich oben an, daß man auf eine gehörige Größe der Schnittwunde wohl Acht habe, und das Gläschen an den richtigen Platz zu bringen suche; ferners daß man, falls Linsenverletzungen,

Irisvorfälle u. a. m. sich ereignen sollten, für den Moment von der Operation abstehe, und sie erst nach einiger Zeit unternehmen soll.

Der Ort der Wahl ist natürlich die Mitte der Hornhaut, wenn nicht schlechte Gewebsverhältnisse anderen Parthien den Vorzug einräumen.

Die Nachbehandlung wird, wenn sich alle leucomatösen Hornhäute so tolerant verhalten, wie die bereits gemachte Probe, beinahe Null seyn. Treten üble Zufälle auf, so wird man sie nach den gewöhnlichen Methoden behandeln. Sollte sich trotz aller Vorsicht ein Beschlag von Blut ꝛc. gebildet haben, so wird man ihn nach geraumer Zeit mit einer per scleroticam eingeführten Nadel wegzuschaffen suchen. Kommen auch gar keine Reactions-Erscheinungen, so wird es doch immer rathsam seyn, dem Kranken für einige Tage möglichste Ruhe zu empfehlen.

Wenn es aus irgend einem Grunde, vielleicht weil keine Augenkammer mehr vorhanden ist, das Gläschen dem Glaskörper anliegt, und eingekapselt wird, oder wegen was immer wünschenswerth ist, das Gläschen wieder zu entfernen, so thut man wohl am besten, wenn man die horizontale Schnittnarbe, in welcher das Gläschen steckt, mittelst einer feinen Messerspitze etwas verlängert, und dann das Gläschen heraushebt. Ergeben sich an einer andern Stelle günstigere Verhältnisse, so kann man die Operation nach einiger Zeit immer wieder machen.

Werfen wir nun auf die ganze Therapie der Hornhaut-Trübungen nochmals einen Blick zurück, so haben wir bei jenen Verdunklungen, die noch vieler Metamorphosen fähig sind, und welche hier nur zur Berücksichtigung kommen, weil es keine entschiedenen Grenzen gibt, die Zeit und neben ihr die Anwendung von passenden Reizen als Heilmittel zu nennen.

Bei den stationären Formen, welche die Pupille nur theilweise einnehmen, gibt uns öfters die stenopäische Brille, bei centralen mit peripherischer durchsichtigen Cornea die Koremorphose die Fähigkeit, dem Kranken zu nützen.

Die Ceratectomie ist mit Recht obsolet. Bei gänzlich getrübter Cornea wird die Abrasio sicher nur auf ganz vereinzelte Fälle Epithelanhäufung ꝛc. beschränkt seyn, da von ihr nur bei vollkommener Durchsichtigkeit der tieferen Schichten etwas zu erwarten ist.

Die Resultate der Pupillenbildung in der Sclerotica, so wie die der Transplantation erwiesen sich bisher noch als unbrauchbar.

Meiner Cornea artificialis möchte es nun aber vielleicht vergönnt seyn, sich in die Reihe der gerechtfertigten Operationsversuche zu stellen, da viele an Kaninchen gemachte Experimente bewiesen, daß solche Gläschen ruhig sitzen bleiben, sich nicht durch Beschlag trüben, und in keiner Weise Beschwerde machen; da ferners eine lange Beobachtung gezeigt hat, daß auch nach Jahren keine störenden Veränderungen eintreten; da endlich am menschlichen kranken Auge erprobt ist, daß hier die Einsetzung eines solchen Gläschens mit noch viel geringeren, ja beinahe keinen beschwerlichen Folgen ablaufe, und schlüßlich kein Grund vorhanden ist, die Möglichkeit des Sehens mittelst eines solchen optischen Apparates zu bezweifeln. Ich gestehe es offen, daß ich von der glücklichen Ausführung meiner Operationsmethode selbst noch nicht vollkommen überzeugt bin, obgleich alle meine Erfahrungen vielmehr in die Wagschale der Wahrscheinlichkeit, als in die der Unmöglichkeit des Gelingens fallen.

Nichtsdestoweniger halte ich es aber für Pflicht, diesen letzten Versuch zu wagen, wo keine andere Hilfe bleibt, denn in jenen Fällen, wo Nichts zu verlieren ist, möchte Hippokrates Lehre ihre beste Anwendung finden: „Melius est remedium anceps quam nullum.“

Inhalt.

	Seite
Begriff der Hornhaut-Trübungen	7
Behandlung derselben	8
Arzneimittel	8
Electricität	11
Stenopäische Brille	12
Koremorphose	15
Ceratectomie	19
Abrasio	20
Pupillenbildung in der Sclerotika	22
Transplantation der Hornhaut	23
Cornea artificialis	27
Ausführung der Operation	30
Ueble Zufälle während derselben	31
Verlauf, Ausgänge und Sectionsbefunde am Kaninchenauge	34
Ausführung, Verlauf und Ausgang am menschlichen Auge	43
Beweis der Möglichkeit einer Einheilung	39 u. 48
Beweis des Nutzens derselben	49
Indicationen	54
Prognose	55
Wichtige Punkte bei der Ausführung	56
Schluß	57

Taf. I.

Fig. I.

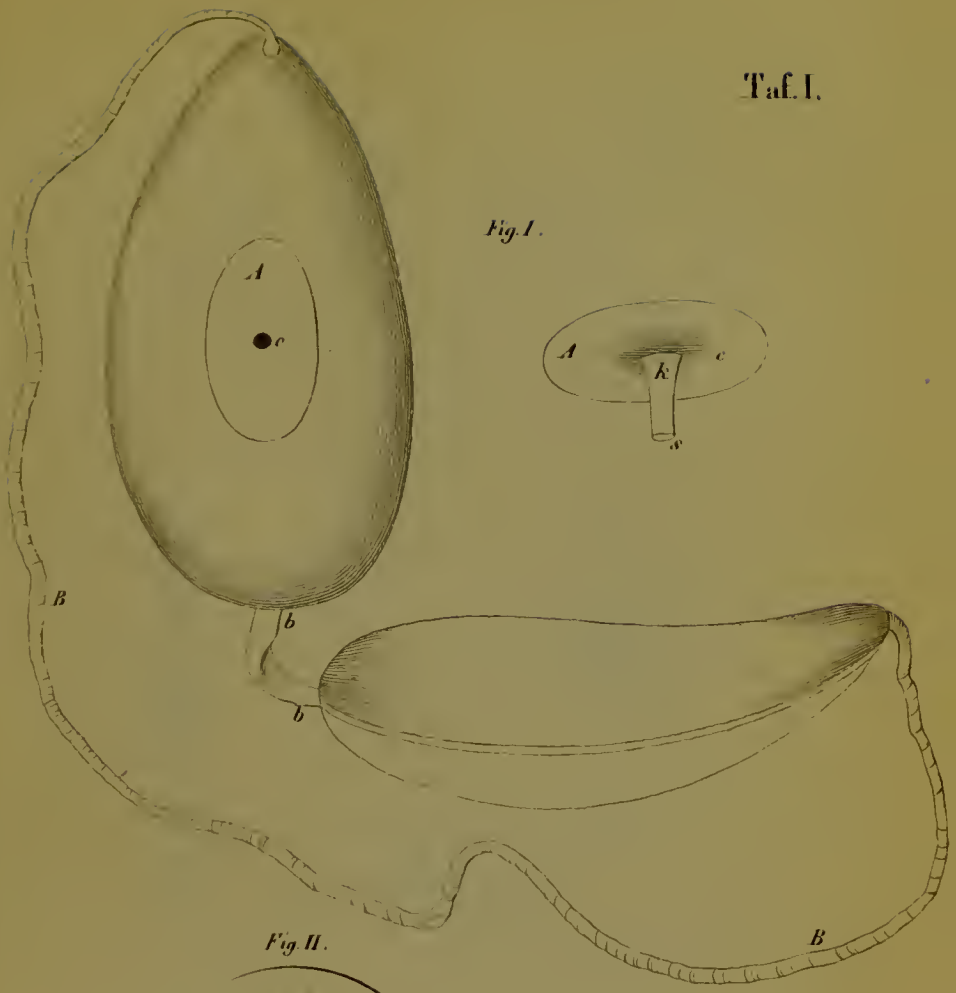

Fig. II.

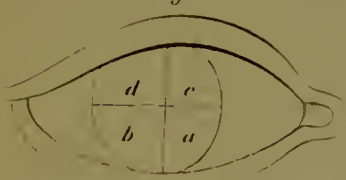

Fig. III.

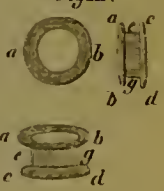

Fig. VI.

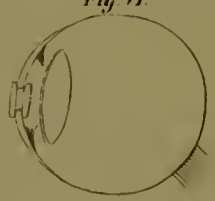

Fig. IV.

Fig. V

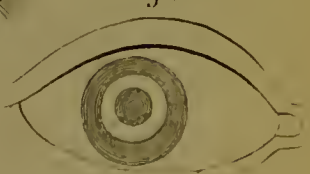

Fig. VII.

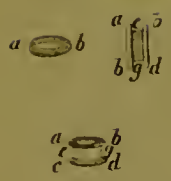

Fig. VIII.

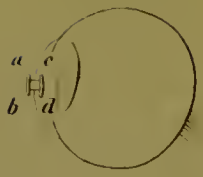

Fig. IX.

Fig. X.

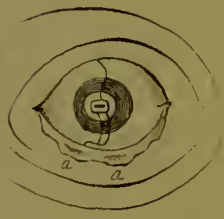

Fig. XI. 2 mal vergrössert

Fig. XII.